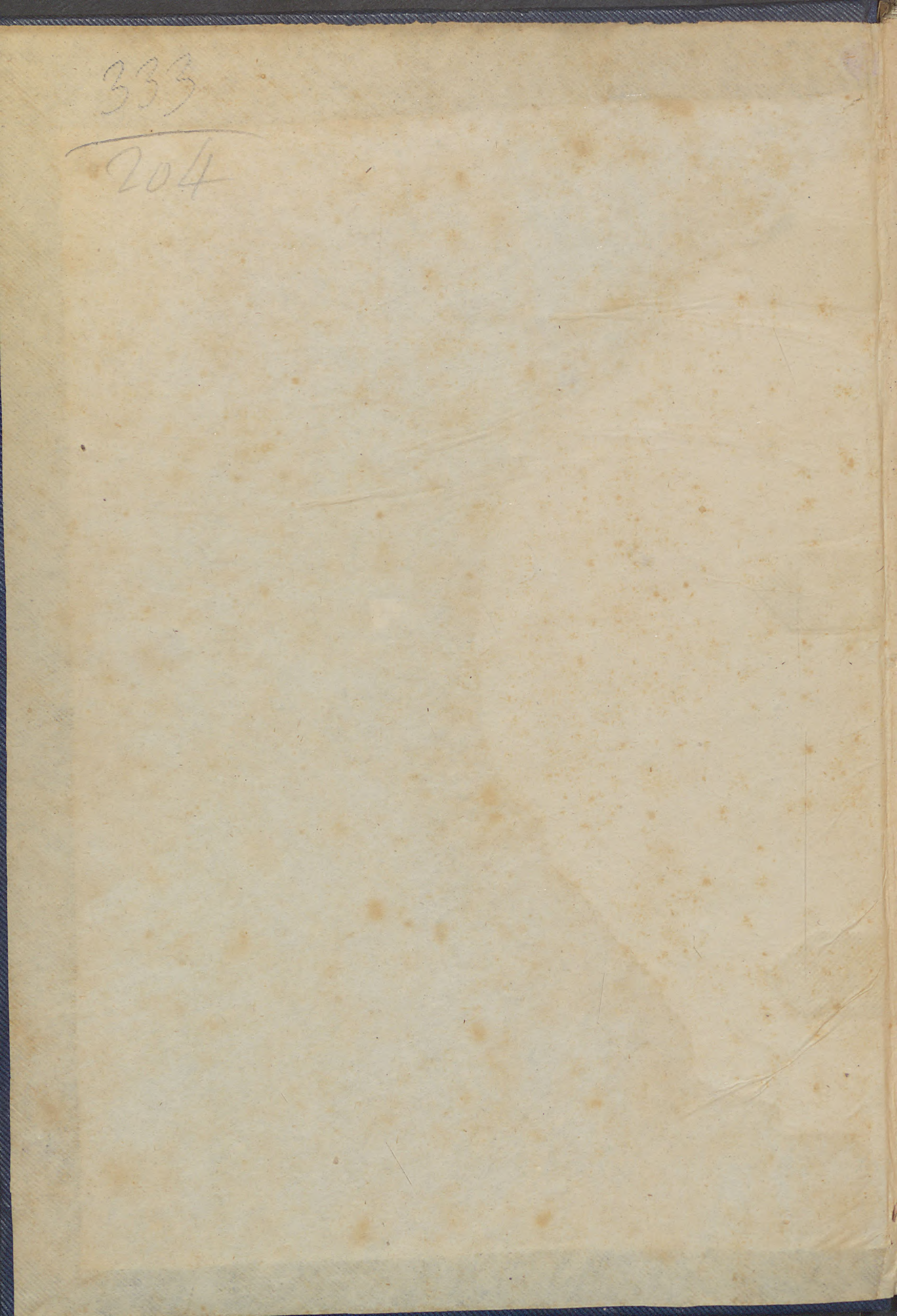
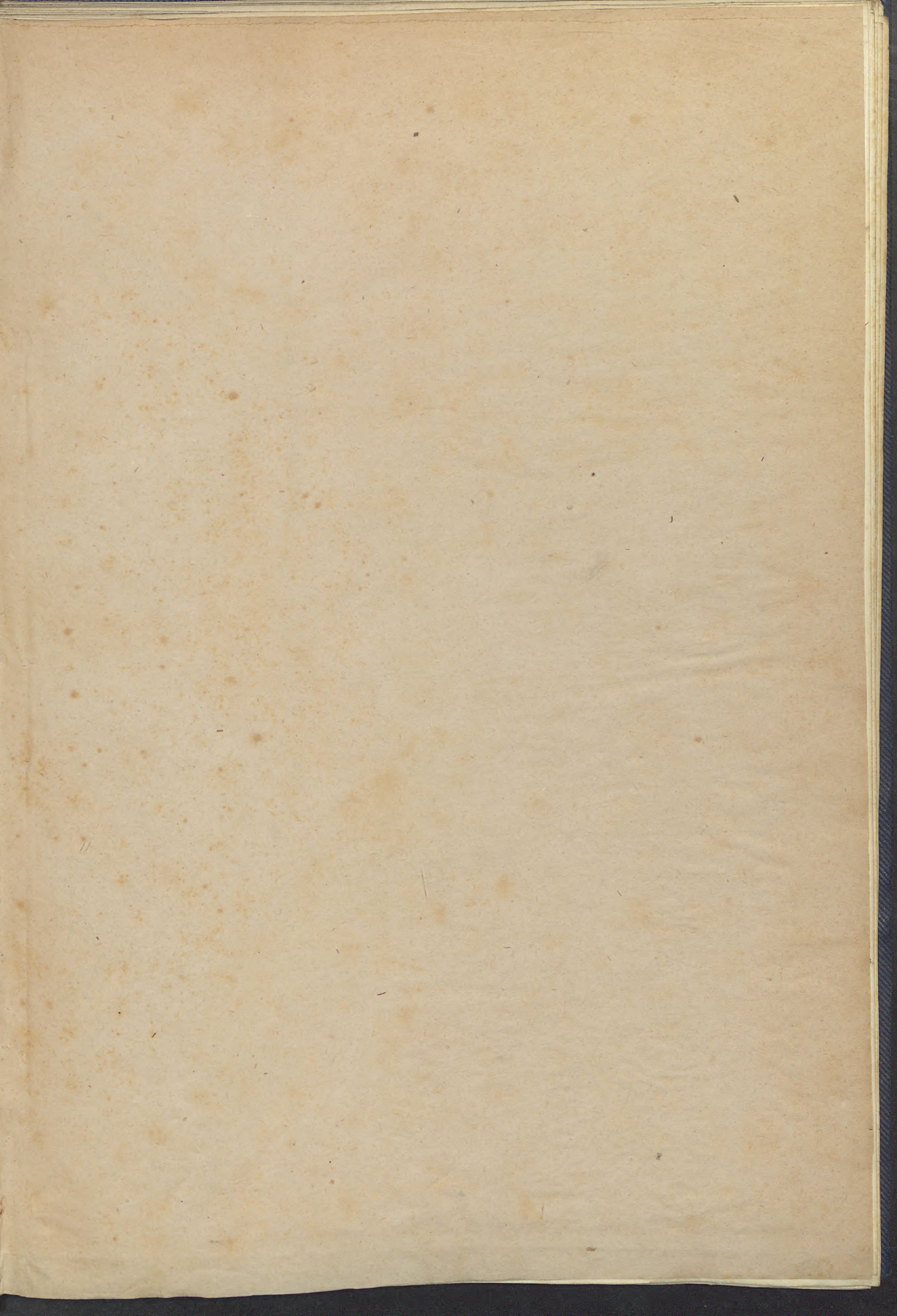
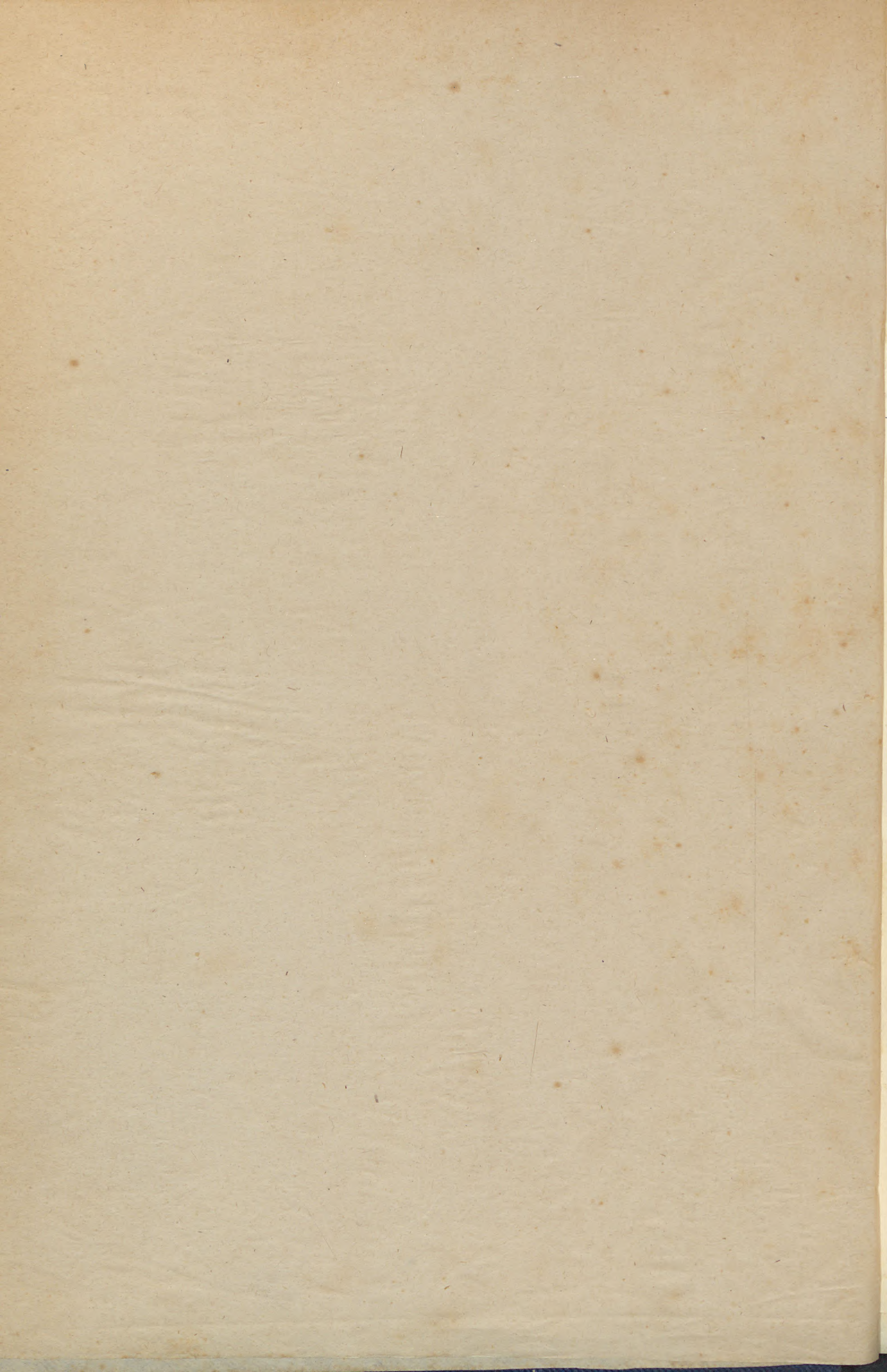

333
204







Proyecto

de una

Fabrica y refinacion del nitrato de potasa en Sevilla.

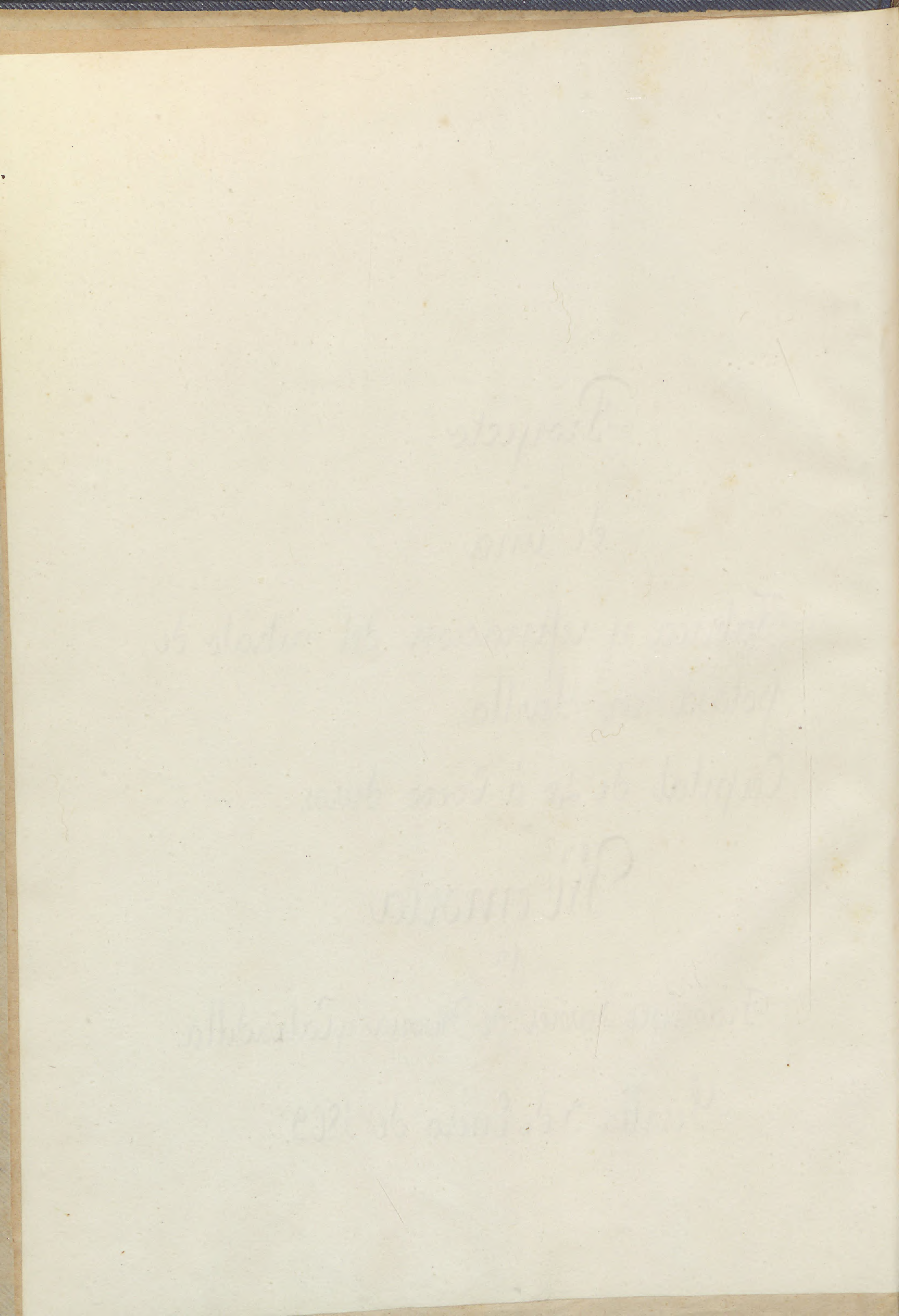
Capital de 40 á 60000 duros.

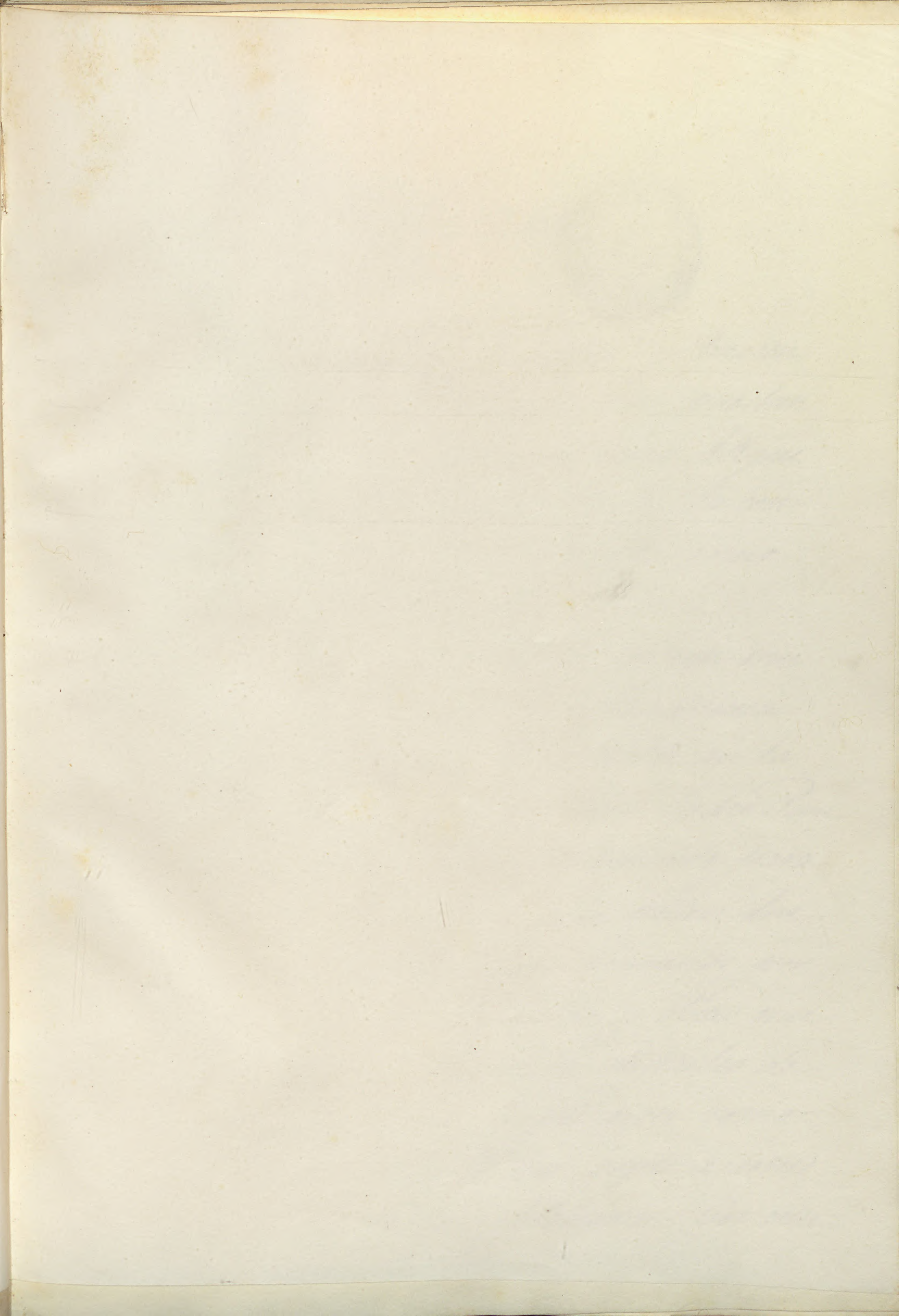
Memoria

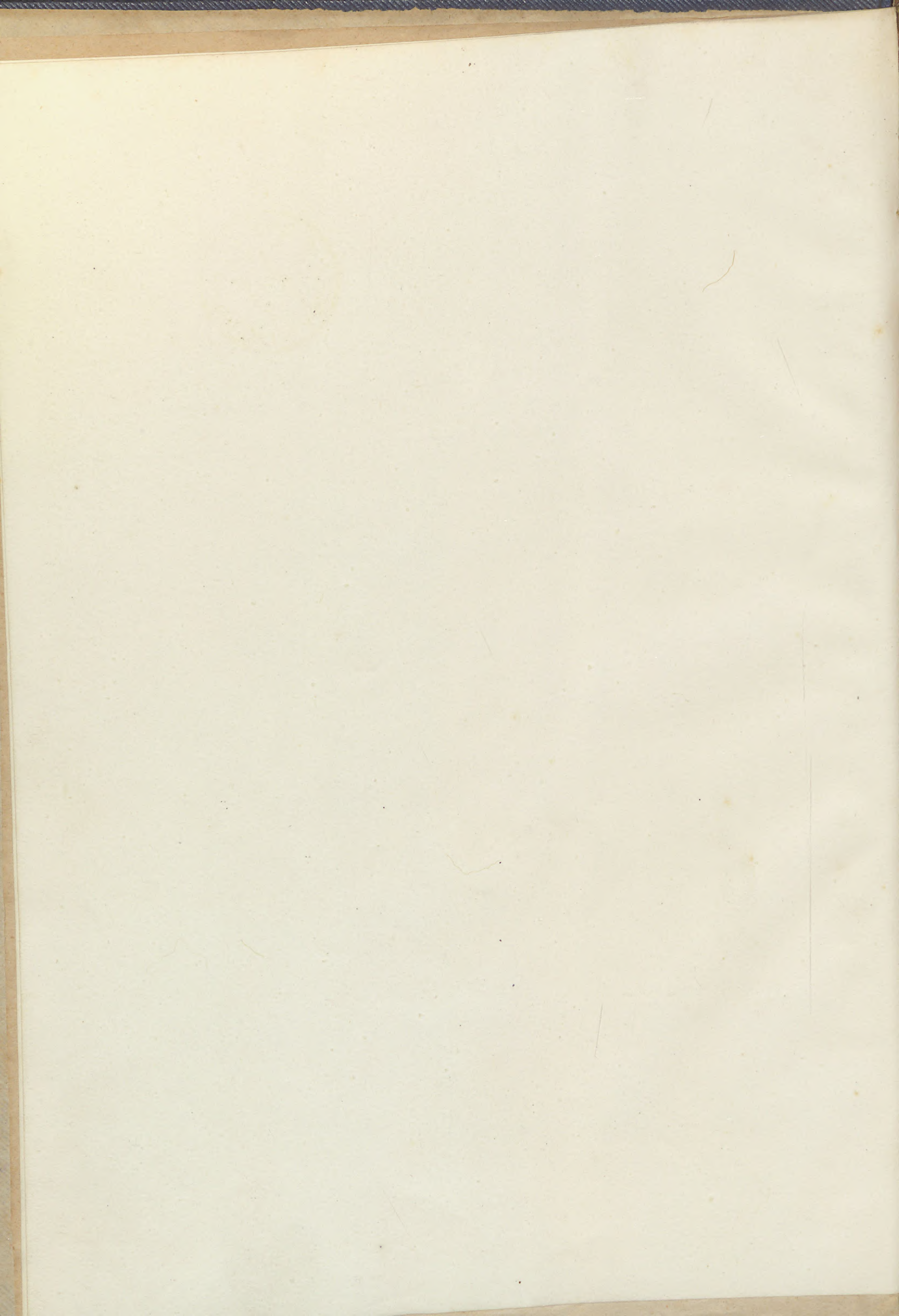
por

Francisco Javier de Moya y Calzadilla.

Sevilla 3 de Enero de 1869.







Introduccion

Entre las graves y trascendentales cuestiones que mas puedan interesar á un pais, ninguna como el que tengo el honor de presentar ante la consideracion de tan respetable como ilustrado tribunal.

No trataré ni con mucho el demostrar la grandisima importancia de los nitratos en la agricultura; como lo han hecho Boussingault y otros, valiendose para ello, no de teorias que serian luego modificadas mas ó menos por los agentes atmosfericos y otras muchas causas largas y dificiles de enumerar, sino empleando como fundamentos á sus esplicaciones los resultados obtenidos por mu-

chísimos y variados ensayos. Pero el tender á probar esto, ademas de no ser el objeto de la presente memoria, me ocuparia un tiempo del cual no puedo disponer para este objeto. Baste decir sin embargo, que siendo los mas de los nitratos muy solubles, se encuentran estos en las mejores condiciones para que, absorvidos por las plantas, se acimilen estas el nitrogeno que contienen que es lo que aumenta el poder plastico de las mismas; puesto que, este ultimo aumenta proporcionalmente á la cantidad en peso de este cuerpo.

Sin embargo de todo esto, tengase muy en cuenta que la abundancia escesiva de nitratos en un terreno cualquiera, puede llegar hasta hacerlo impropio para el desarrollo y crecimiento de las plan-

[illegible] como otras [illegible] la [illegible] de Europa y muy particularmente en la Alsacia [illegible] allí, á [illegible] de [illegible], y los terrenos de [illegible], de [illegible], [illegible], [illegible], [illegible] de [illegible] &c &a.

Basta recorrer los trabajos de Liebig, Boussingault y otros muchos químicos eminentes, para [illegible] la necesidad de tener un conocimiento [illegible] exacto de los terrenos que se elaboran, para poder establecer la alternativa ó [illegible] de las plantas con conocimiento.

La [illegible] del ácido carbónico y de los nitratos [illegible] incuestionablemente de un modo [illegible] en el [illegible] de muchas é importantísimas industrias, alcanzando [illegible] su influencia á la [illegible];

sustituyendo el tratamiento de
los minerales por vía seca que es
el más generalmente usado (y en
extremo dispendioso y complicado)
por otros más sencillos funda-
dos en la acción disolvente del ex-
presado ácido: por de pronto, bien
se puede asegurar que si se llega-
ra á realizar el caso que veníamos
suponiendo, no sería este ramo el
último en utilizar semejante be-
neficio, puesto que no hemos de
perder de vista que uno de los
fundamentos de ella, es la oxida-
ción de los metales mediante el
aire en ciertas y determinadas cir-
cunstancias y luego la reducción
de estos óxidos formados por los
cuerpos combustibles y reductores
más baratos. El ácido nítrico, su-
pliría en cierto modo el primer
periodo ó sea la oxidación que
es por regla general el más di-

fácil y ventajoso puesto que el expresado ácido, ataca aun á la temperatura ordinaria la mayor parte de los metales, constituyendo la oxidación de los mismos ó sea el primer periodo de la operación.

En cuanto al consumo que se hace de la sal que nos ocupa y que nos ocupará todo el curso de esta memoria, con la fabricacion de la pólvora, nadie puede dudar es de grandísimo interés. En efecto, parece que hoy el ingenio del hombre sintetizando los adelantos de la ciencia y de la mecánica, se propone utilizarlos en los mayores y mas eficaces medios de la destruccion humana; cuando cada pais ó Nacion hace pomposo y lujoso alarde de sus armas, ejércitos, pertrechos, fuertes y posiciones estratégicas: no es justo que España confíe únicamente en

el valor de sus hijos y descuido
del mundo que lo hace los pri-
meros medios de defensa, la pólvo-
ra y como fundamento de ella
el salitre, nitro ó nitrato de pota-
sa.

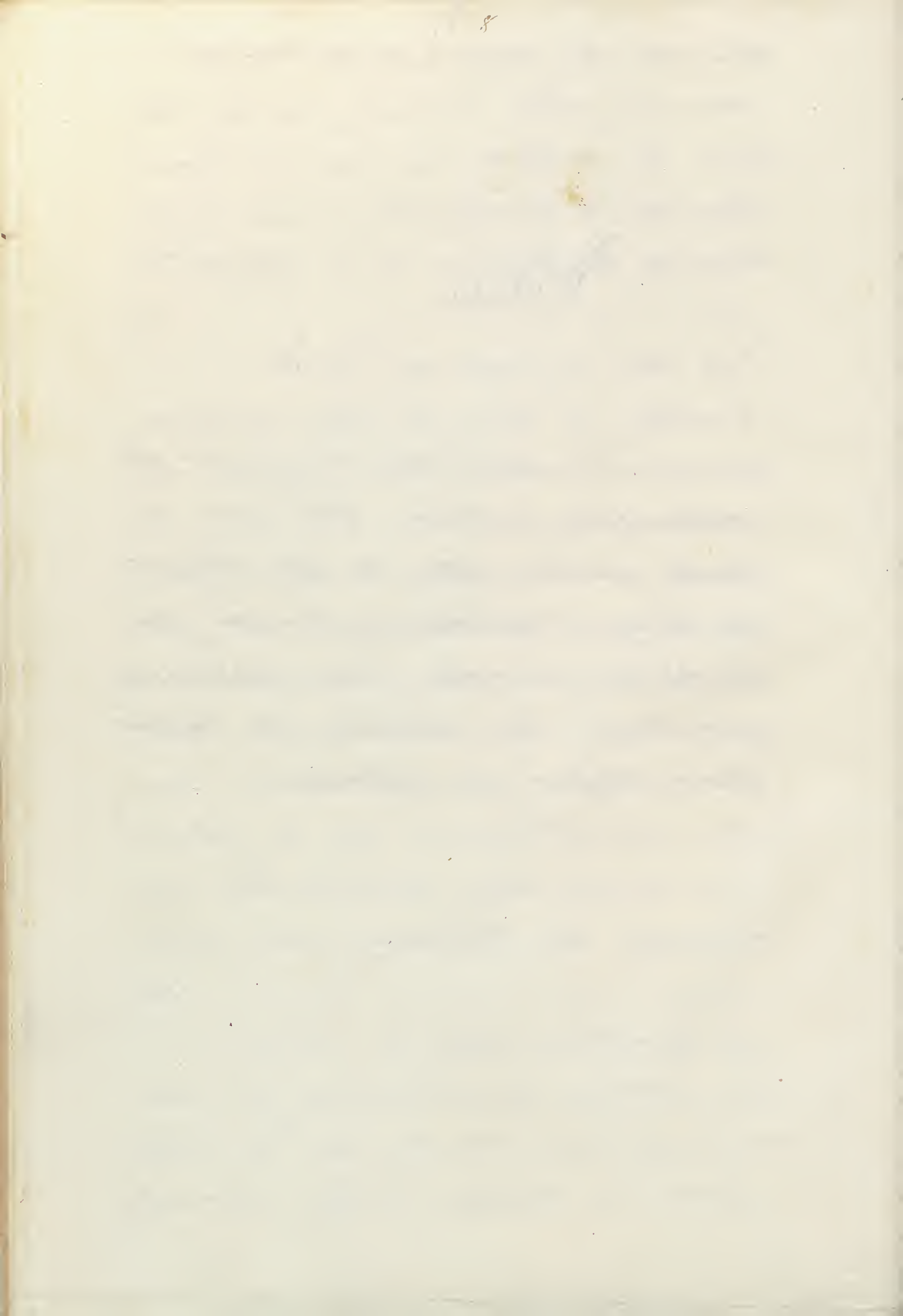
En el ánimo de todo el
mundo está en que si llegara
un día (que está próximo a suceder)
en que una Nacion cualquiera
monopolizara esta primera mate-
ria tan indispensable para los
pertrechos de guerra, sufririan fa-
tales consecuencias las demás, por
que necesariamente le serian tri-
butarias y en circunstancias da-
das tendríamos que sufrir el
yugo que aquella nos impusie-
ra.

Por lo que antecede ve-
mos el grandísimo interés que
tiene la sal de que nos ocupamos
bajo el triple punto de vista

de que lo tienen conocimiento.

Historia.

El conocimiento y uso del sílex bien podemos decir que se remonta á la noche de los tiempos, puesto que entraba á formar parte de las primeras herramientas de que [illegible] [illegible] los [illegible] para ataque y defensa.



Teoria de la nitrificasion.

La cuestion que nos ha de ocupar en el curso de esta memoria, es una de aquellas que mas han llamado la atension de todos los sabios de todas las epocas y por lo mismo la que ha sido mas estudiada con mas madurez por razon á sus numerosas y trascendentales aplicaciones.

Los primeros alquimistas pensaban que en la atmosfera existia la fuente ó manantial del acido nitrico, que á el estado de nitro, existia en las tierras arables.

Glauber, fué el primero que rebatió esta opinion por cierto muy arraigada entre los alquimistas de aquella epoca atribuyendo la formacion del nitro á tres causas bien distintas. Admitia, 1º que el nitro se halla ó encuentra formado en el reino vegetal y que pasa á el animal por la asimilacion del mismo mediante las fun

siones digestivas. 2º que se produce una canti dad considerable de esta sal por la descompo sicion de materias organicas tanto vegetales co mo animales y 3º que independientemen te del salitre formado por las dos causas an teriores, se encuentra como natural en el rei no mineral. Este mismo quimico, admitia tambien que la sal marina podia ser transformada en nitro.

Stahl, consideraba al nitro como una sal cuyo acido no era otra cosa sino una modificacion del acido universal, ó sea una combinacion del acido vitriolico con el phlogistico ó aire inflamado que es emanado de las materias en putrefaccion.

En 1717 en dos memorias presenta das á la academia de Ciencias de Pa ris, Lemery, autor de una de ellas, se esfuerza en probar á imitacion de Ma riotte y de Glauber que el nitro existe formado en el reino vegetal, que pasa á los animales por la nutricion: que el nitro que se obtiene por lejiviacion de

las tierras en las cuales se han mesclado sustancias vegetales y animales no es otro sino el mismo que existia formado en ellos y que ahora se encuentran separado por la fermentacion de las partes mucilaginosas y aceitosas de los mismos cuerpos.

En 1749, Pietsch en una memoria coronada por la academia de Ciencias de Berlin, trata la cuestion de la nitrificacion á imitacion de Stahl diciendo que el acido del nitro, es un compuesto del acido vitriolico de algun modo debilitado por el phlogistico que se desprende de las materias vegetales y animales en putrefaccion. Las circunstancias que se tienen presentes para favorecer la nitrificacion segun el mismo son: 1.º que haya presencia de tierras calcareas que fijen el acido del nitro y que sirva esta misma tierra de base: 2.º Que haya gran porosidad en las tierras para que deje pasar

ó circular el aire: 3.ª que haya materias organicas tanto vegetales como animales en putrefaccion para que haya la emanacion consiguiente del alcali que se desenvuelve y 4.ª que haya cierta cantidad de calor y de humedad.

Este mismo quimico tiende á probar, que los vegetales que nacen y crecen en terrenos cualesquiera, se asimilan y retienen una gran cantidad del nitro que aquel contenia y hace como indispensable en las construcciones de los muros de nitrerias el que éstos contengan tierras calcareas, aconsejando al mismo tiempo, el uso de cenizas para la fabricacion de éstos mismos muros. El creia y con bastante fundamento, que la tierra negra ó sea la tierra en que abunda mucho las materias organicas, es una de las mas predispuesta á dar ó producir salitre y que sobre todo favorece á la produccion ó formacion del mismo las distintas clases de estiercoles.

Poco tiempo despues, Bertrand, Grunner y Neuhaus publicaron memorias concretandose unicamente á la construccion de nitrerias artificiales repitiendo lo que decia Piertsh en Berlin.

En 1777, Clouet y Lavoissier observaron que ciertas tierras de campos sometidas á la lejiviacion, daban cantidades considerables de salitre y que si se esponian esas mismas tierras nuevamente á las influencias atmosfericas, daban por nuevas lejiviaciones nuevas cantidades de salitre ó nitro.

En el mismo año La-Rochefoucauld observó, que la creta sometida á la lejiviacion daba cantidades de salitre y que adquiria nueva porcion de esta sal despues de haber sido espuesta á la accion del aire durante algun tiempo. Asi pues, un muro construido con tierra labada y espuesta durante un año á la accion del aire da por nuevos labados ó lejiviaciones cantidades considerables de salitre.

Estos hechos fueron corroborados con iguales observaciones por Dolomieu en Malta. Este dijo que una parte de arcilla y un poco mas de dos partes de tierras calcareas unidas á detritus de rocas de esta misma especie, formaba un conjunto ó compuesto mas propio que ningun otro para la produccion del salitre que la simple tierra calcarea espuesta á el contacto inmediato del aire. Al mismo tiempo aseguraba que la tierra vegetal de Malta formada por lo general por una pequeña cantidad de arcilla roja ó por detritus de rocas calcareas, era empleada con mucha mas ventajas en esta industria que ninguna otra puesto que, si bien empleaba mas tiempo en dar ó formar salitre, en cambio el producido era un nitro mas abundante y puro que el producido por una simple tierra calcarea.

Clouet y Lavoissier observaron que la creta espuesta á la accion de las aguas pluviales contenia una cantidad de salitre

considerable ademitiendo al propio tiempo que el acido del nitro no es constante para las cretas pero que este se producia por la accion del aire y por el concurso de diferentes sustancias dificiles de determinar: que su formacion se verifica con poca diferencia del mismo modo que en las nitrerias artificiales. Ademas creian que no solamente se formaba el acido nitrico, sino que les parecia que tambien se formaba el alcali fijo. Por ultimo que la creta espuesta al aire se cambia en nitrato á base terrosa, concluyendo con que la accion del aire basta por si sola para formar ó desarrollar esta sal en la creta.

En 1782 Thouvenel ganó el premio del concurso que la academia de Ciencias de Paris habia propuesto en 1776 con el objeto de resolver el dificil problema de la nitrificacion. Este dijo que el nitro no puede formarse sino bajo la influencia de aire, de humedad y de materias organicas en descomposi

que la creta estando bien labada y es
puesta á la accion del aire nó habia
formacion de nitro mientras que si so
bre esa misma creta se coloca una cesta
en la cual halla sangre ó materia orga
nica en descomposicion, es constante la
produccion del salitre ó nitro.

En 1784 Cavendish demostró que
bajo la influencia de una serie de chis
pas electricas el oxigeno y nitrogeno se
combinaban formando acido nitrico
hidratado si la esperiencia tenia lugar
en presencia del agua ó bien se formaba
un nitrato alcalino si este se verificaba
en presencia de una disolucion alcalina.

En 1823 se trabó una discusion en
tre Gay-Lussac y Longchamp apoyan
dose el primero en las esperiencias de
Thouvenel y en algunas suyas queriendo
probar que el salitre nó puede produ
cirse mas que bajo la doble influencia
del aire y una materia organica azoa
da en descomposicion. Consideraba el

lavado de la creta como una operacion muy delicada creyendo en que no se hubiese hecho con todas las precauciones que eran de desear en sus esperiencias anteriores.

Longchamps, citó la existencia de las nitrerias naturales de la India, Egypto, España y Francia apoyandose para la esplicacion de su existencia en las observaciones de Lavoissier y de La-Rochefoucaul afirmando lo contrario á Gay-Lussac es decir que el nitro puede formarse directamente con los elementos del aire atmosferico.

Esta discusion que pudo dar mucha luz sobre esta importantisima cuestion concluyo por quedar aplazada hasta consultar los resultados obtenidos por nuevos esperimentos que no se hicieron ó fueron tan poco satisfactorios que ningun autor los menciona.

Despues de esta epoca de vagar con ensayos mas ó menos satisfactorios

los trabajos han sido mas numerosos pero todos encaminados únicamente á determinar las circunstancias que deben concurrir para que tenga lugar la formacion del acido nitrico puesto que una vez conocidas ó determinadas estas se comprende facilmente la formacion del salitre que no es otra cosa sino un nitrato multiple.

Cinco son los casos que se conocen hoy que puedan dar lugar á la formacion del acido nitrico y son los que siguen.

1.º Por la union directa de los elementos del aire nitrogeno y oxigeno mediante acciones electricas.

2.º Por la fermentacion, putrefaccion ó combustion lenta de las sustancias organicas nitrogenadas.

3.º Por la oxigenacion de los principios constitutivos del amoniaco bien sea en virtud de acciones electricas, ó bien por la influencia de sustancias porosas.

4.º Por la accion de los cuerpos oxidantes sobre el amoniaco.
5.º Por la accion del amoniaco y aire humedo sobre ciertas bases poderosas, como la potasa, sosa, cal, magnesia &.ª &.ª...

Primer caso. Hemos dicho anteriormente, que Cavendish en 1784, probó la formacion del acido nitrico haciendo pasar una serie de chispas electricas por una mezcla de aire atmosferico en presencia de la potasa contenida en un tubo de forma conveniente. El aparato de que este se sirvió fue el siguiente. Dos vasos como de medio litro de capacidad los llenaba mercurio hasta sus dos terceras partes, doblaba luego un tubo en angulo bastante obtuso é introducia en él por medio de una pipeta de forma conveniente primero el aire y luego la potasa disuelta en agua. Dispuesto de este modo el aparato se hace comunicar uno de los vasos con una maquina electrica cualquie

ra y el otro vaso con la tierra ó sea el
depósito comun por medio de una cadena
metalica produciendose asi una serie de
duspas electricas que determinan la pro
duccion ó formacion del acido nitrico y
por consiguiente la del nitrato de potasa.
Este mismo hecho se puede repetir en
mayor escala como lo han hecho los
M.M. Fremy y Becquerel. Estos dos sabios
se sirvieron de una gran vasija con tres
tubuladuras por dos de las cuales co
locaban de un modo conveniente dos
alambres de platino los cuales se ha
llaban en comunicacion con los dos
polos de una bobina de Ruhmkoff
que se ponia en marcha por dos
pilas de Bunsen. Por la tercera
tubuladura introducia el aire priva
do de acido carbonico y vapor de agua.
A los pocos minutos de puesto en mar
cha el aparato aparecen los vapores de
acido hiponitrico señal inequivoca de
haberse verificado la combinacion de

los elementos constitutivos de aire ó sea la del oxigeno y nitrogeno.

M. Schoenbein ha demostrado del modo mas satisfactorio que el oxigeno en el estado de alotropismo ú ozona se une directamente al nitrogeno dando lugar á la formacion del acido nitrico.

M. Cloëz ha probado por medio de esperiencias muy largas de relatar que el aire desprovisto de vapores acidos y amoniacales se transforma en acido nitrico siempre que cualquier causa haga pasar el oxigeno á ozona.

La produccion del acido nitrico por la accion directa del oxigeno ó sea por la union de los elementos constitutivos del aire que es lo que constituye el primer caso puede esplicarse por dos teorias bien distintas. La primera de estas tiene consigo la suposicion que los efectos de la electricidad une á ambos gases á la manera que se efectua la del oxigeno é hidrogeno en

el pistolete de Volta es decir por la temperatura inherente al fluido eléctrico producido en semejante circunstancia. La segunda teoria que es á mi modo de ver la mas admisible atribuye dicha union al transito ó transformacion del oxigeno á ozona á causa del mencionado fluido. Este hecho se verifica siempre como lo ha probado Mr. Schoenbein segun hemos dicho anteriormente. Ademas, admitiendo esta hipótesis damos una prueba mas de consecuencia á las ideas mas admitidas hoy por todos los químicos sobre los compuestos nitrogenados. En efecto, si es una verdad demostrada y comprobada por la esperiencia que la ózona ú oxigeno al estado alotrópico, posee un poder comburente ú oxidante mucho mayor que el oxigeno normal como lo prueba su union directa con la plata nada mas lógico que admitir que

el nitrogeno del aire se haga mas electro-positivo á medida que el oxige no asciende mas en la escala electro negativa como le sucede siendo ozono y que llegado este caso, es decir, rota por la accion eléctrica la homogenei dad química que en apariencias al menos existe entre el azoe ó nitroge no y el oxigeno normal ambos cuer pos se unan á causa del nuevo anta gonismo en que se encuentran.

Segundo caso. Todos los elementos que agrupados en moleculas comple jas constituyen todos los principios inmediatos de los seres organizados, se desenvuelven en sus elementos al ce sar la fuerza vital que los unia en el individuo viviente. Al verificarse es ta metamorfosis, las moleculas de azoe ó nitrogeno pasan con facilidad á formar ácido nitrico en virtud del oxigeno del aire segun hemos visto y como puede comprobarse sometien

do una sustancia cualquiera de origen organico á una temperatura de 30° debajo de una capa humeda de cal: al cabo de algun tiempo, se demuestra por medio del analisis la formacion de una cantidad no pequeña de nitrato de cal. Ademas es un hecho plenamente demostrado por M. Malaguti que todos los terrenos inmediatos á los cementerios contienen cantidades notables de nitrato de cal. cuya formacion no puede ser otra que la que dejamos dicha. El nitrogeno se puede tambien nitrificar directamente en presencia de cuerpos que oxidandose ellos, provoquen uno de esos fenomenos de trasporte tan conocidos en quimica como comunes, y á los cuales atribuye M. Millon con sobrada razon la mayor parte de los casos de nitrificacion ó sea formacion de salitre. Lavoisier y De-Saussure han demostrado que en la combustion del hidrogeno se produce tam-

bien acido nitrico. M. Schoenbein ha probado tambien que el aire que pasa sobre el fosforo humedo y que oxida al fosforo superficialmente contiene tambien acido nitrico. Boussingault dice que en la combustion de la hulla ó carbones en presencia del aire contiene tambien acido nitrico y admite al propio tiempo que este acido se desenvuelve igualmente en las combustiones lentas de materias organicas que se verifican en el suelo. Por ultimo las esperiencias de M. Chevreul demuestran la presencia del acido nitrico en la combustion de los cuerpos grasos.

En cuanto á las teorias que mejor pueden admitirse para demostrar la formacion del acido nitrico por la metamorfosis que bajo el nombre de putrefaccion esperimentan las sustancias organicas azoadas privadas de la fuerza vital tambien puedense reducir á dos la primera dada por Liebig para

la fermentacion alcoolica admite ó supo
ne que puestos en movimiento los atomos
complejos que constituian al cuerpo por
una causa cualesquiera pueden estos
comunicar dicho movimiento á los ato
mos de otro cuerpo que se halle en con
diciones á proposito para ello. En este ca
so, basta que el oxigeno del aire anima
do de un impulso cualesquiera rompa
el equilibrio ó inercia de las moleculas
organicas complejas y que los elemen
tos de estas reorman mas ó menos ra-
pidamente segun las circunstancias to
das la serie de reacciones ó transforma
ciones metamorfosicas ya mencionadas
hasta resolverse en los compuestos mi-
nerales mas sencillos: segun vemos en el
espiritu de esta teoria al transformarse
el hidrogeno en agua, el carbono en a
cido carbonico y oxido de carbono y el
azufre en hidrogeno sulfurado ó acido
sulfurico puede el nitrogeno, sobre todo
hallandose en cantidad y en estado

naciente el combinarse con el oxigeno dando lugar al acido nitrico. La segunda teoria tal vez mas admisible que la primera supone que por efecto de las composiciones y descomposiciones que se verifican entre los elementos de las sustancias organicas en descomposicion hay como en toda reaccion quimica desprendimiento o desarrollo de electricidad y que esta desenvuelta en presencia del oxigeno este se transforma en ozono el cual obra directamente sobre el nitrogeno transformandolo en acido nitrico segun hemos visto ya anteriormente.

Tercer caso. Las esperiencias interesantisimas de M. Kulman sobre la oxidacion del amoniaco vienen á dar una gran luz sobre la teoria de la nitrificacion siendo él el primero que ha demostrado esperimentalmente la combustion rapida, inmediata, de los elementos constitutivos del

del amoniaco á espensas del oxígeno del aire, cierta temperatura y la presencia de varias sustancias porosas como la esponja de platino, la piedra pomez. Nada mas sencillo que repetir este importante esperimento: para ello se dispone un tubo horizontal de vidrio abierto por ambos estremos pero mas estrecho por una de sus estremidades y en comunicacion á la vez con un aparato que produzca amoniaco y un gasometro lleno de aire ó bien en comunicacion con la atmosfera por un medio cualquiera adecuado al efecto. Montado ó dispuesto asi el aparato y colocada hacia la estremidad mas estrecha del tubo la esponja de platino, no hay mas que calentar á la lampara y graduar el transito al traves de ella de los gases mencionados: al poco tiempo se puede observar la produccion de acido nitrico y nitrato de amoniaco que se pueden recoger y cristalizar.

La reaccion que en este acto tiene lugar es la siguiente

$$NH^3 + 8O = NO^5 + 3HO$$

Si en lugar de hacer el esperimento de este modo, se produce la mescla de aire y amoniaco dentro de una capacidad de algunos litros y dispuesto de manera que pueda producirse en su interior una serie de chispas electricas obtendremos el mismo resultado que en la esperiencia de Kulman es decir obtendremos acido nitrito y nitrato de amoniaco.

Liebig ha observado que en vista de las observaciones de De-Saussure el estiercol parece que obra en algunos casos como la esponja de platino determinando la combinacion del nitrogeno con el oxigeno. La materia azoada puede actuar con su presencia y determinar la nitrificacion del amoniaco.

M. Colland de Martinguy y M. Dumas han demostrado que hay for-

mación de ácido nítrico siempre que se hace pasar una mescla de amoniaco y aire sobre cal ó potasa espuesta á una temperatura de 100°.

El cobre rociado con amoniaco y espuesto á el aire produce cantidades muy notables de nitrato amónico.

En cuanto á la esplicacion de la formacion del ácido nítrico por la oxigenacion de los principios constitutivos del amoniaco bien sea por acciones eléctricas ó bien por la influencia de las sustancias porosas podemos servirnos de dos teorías que sintetizan como en lo que precede, las opiniones parciales con que varios químicos han esplicado estos fenómenos. La primera teoría supone que, por efecto de la electricidad, el oxígeno se transforma en ozono el cual quema los elementos del amoniaco dando lugar á la formacion del ácido nítrico y agua segun hemos visto mas arri-

ca. Esta opinion en la que concuerdan la ma. de los quimicos y que se halla confirmada por la esperiencia, hasta el punto de ser uno de los caracteres distintivos entre el oxigeno normal y el ozono.

La otra teoria es mas aplicable al hecho desmostrado por Kulman sobre la conversion del amoniaco en acido nitrico bajo la influencia del aire y varias sustancias porosas: en este caso la teoria esta reducida á admitir, la veracidad de una fuerza desconocida hoy por nosotros y á la que el célebre Berzelius dió el nombre de catalitica o de contacto. Sin embargo hay algunos quimicos que creen que la porosidad de dichas sustancias disponen de un modo particular á estos gases entre sus intersticios ó poros y dandoles condiciones electro-quimicas muy especiales haciendolos aptos para combinarse. Otros

quimicos suponen que, por efecto del contacto entre estos gases y el platino en el estado de esponja se desarrolla electricidad y esta origina luego la serie de fenomenos que hemos dado á conocer anteriormente. Otros quimicos creen que tenga lugar ambas cosas á la vez, es decir, la influencia electrica desarrollada por el choque ó contacto y la condensacion gaseosa.

Cuarto caso. El mismo Kulman ha demostrado experimentalmente, que haciendo pasar amoniaco al traves del oxido ferrico, hidrato de potasa ó bi-oxido de manganeso se produce igualmente acido nitrico que queda unido á la potasa. En cuanto el aparato de que se sirvió este sabio, esta reducido á un frasco de vidrio en el que colocaba la potasa y el hidrato de oxido ferrico ó bi-oxido de manganeso. Hecho esto, no hay mas que dirijir al traves de este liquido una

corriente de amoniaco: filtrado despues el liquido y evaporado, se obtiene ni trato de potasa cristalizado.

M.M. Cloëz y Guinet han probado igualmente la oxidacion del amoniaco por medio del permanganato de potasa.

M. Schoebein ha probado que el amoniaco se nitrifica instantaneamente al contacto del oxigeno en su estado de alotropismo ú ozona.

En cuanto á la esplicacion de estos hechos, hay muchisimas teorias, pero la que mas prevalece en los autores de que he podido disponer, es que se verifica una cosa analoga á la que tiene lugar en el acto de la respiracion, cuya teoria debida á Liebig parece no deja nada que desear. En efecto, asi como de las ideas de este distinguido quimico se desprende, que la sangre arterial representa una corriente de oxigeno trasportado en el organismo por el hierro

de los globulos arteriales, y que en tal dis posicion puede quemar á la tempera tura del cuerpo humano, los elementos combustibles arrastrados en el torrente circulatorio, por la sangre venosa; asi mismo creen que en los terrenos ricos en restos vegetales tales como turba &c á la vez que abundantes en oxido fe rrico, este cede parte de su oxigeno al carbono é hidrogeno de dichas sustan cias dando lugar á la formacion de agua, acido carbonico y carbonato de hierro que se transforma rapidamente en presencia del aire y de la hume dad en hidrato de sesqui-oxido. Enton ces es cuando puede unirse direc tamente el nitrogeno naciente de las referidas sustancias con el oxigeno de la atmosfera ó bien formar pre viamente amoniaco á espensas de su hidrogeno ó de los elementos del agua: cuyo amoniaco sufre ó mejor dicho pue de sufrir ó pasar por la metamorfo

sis antes mensionada. Tambien es muy posible que por las reacciones que tienen lugar haya produccion de ozono en cuyo caso encontrandose en contacto con el amoniaco tenga lugar la oxigenacion del mismo.

Quinto caso. Gerhardt ha demostrado á su vez que por la accion del aire humedo y del amoniaco sobre las bases poderosas se forma tambien cierta cantidad de nitratos alcalinos ó terreos á espensas del oxigeno del aire y del nitrogeno del amoniaco.

Puede esplicarse la produccion del acido nitrico en el caso que venimos considerando admitiendo que la afinidad predisponente de estas bases para con un acido energico que pueda formarse á espensas de los elementos alli presentes, determina la combustion del hidrogeno y nitrogeno del amoniaco, como se verifica por

la accion de contacto ó catalitica de la esponja de platino: ó bien, por una causa análoga.

Estudios esperimentales acerca de la nitrificacion propiamente dicha y discusion de las diversas teorias que con ellas se relacionan.

Despues de lo espuesto en el parrafo precedente, es imposible el dejar de reproducir en el actual muchos de los hechos relacionados con la produccion del acido nitrico, punto de partida, digamoslo asi, de la nitrificacion propiamente dicha, supuesto que en rigor esta queda reducida en muchos casos á la descomposicion de los carbonatos alcalinos y terreos ó alcalinos-terreos por el acido nitrico, y saturacion de las bases respectivas por él con eliminacion

del acido carbonico.

Para demostrar la formacion del nitrato de cal ó de potasa mediante estas bases y el aire ozonizado no hay mas que hacer que atraviese previamente ozonizado por cualquier medio á traves del agua saturada de cal ó potasa y contenida en dos ó tres frascos de Wolff: segun las cantidades de aire ozonizado y la de cal ó potasa así será la de nitrato de cal ó potasa.

Un quimico italiano Sr Luca ha obtenido por este método cantidades muy apreciables de nitrato de potasa.

El experimento de Cavendish de que ya hemos hecho mencion, indujo á creer á muchos quimicos que los elementos del aire podrian combinarse en una escala notable bajo las importantes descargas electricas que preceden ó acompañan á las mas de las tempestades: y en efecto en el año 1827, Liebig publicó los resultados analiticos de setenta y siete residuos

obtenidos por la destilacion de otras tantas especies de agua de lluvias recogidas en vasijas de porcelana: de estas setenta y siete muestras, diez y siete provenian de lluvia tempestuosa y en todas ellas evidenció la presencia del ácido nítrico unido á la cal ó al amoniaco.

M. Barral ha demostrado que el agua recogida todos los dias, contiene constantemente nitrato amonico si bien esta sal varia mucho con las estaciones.

Por ultimo podemos demostrar el hecho de la nitrificacion con las sustancias orgánicas y las bases alcalinas ó terreas del modo siguiente: se forma una plataforma cuya superficie sea por ejemplo un pie cuadrado, construida con ladrillos y una lechada espesa de yeso; hecho esto se coloca una capa de arena bien lavada y seca, que tendrá como un centimetro de espesor, y en fin se riega con una mezcla de sangre alcalinizada con una lejia de potasa

a. Removida bien la arena, se cubre la plataforma con una campana de vidrio y se coloca en una estufa. A las cuarenta y ocho horas se obtiene por la lixiviacion un líquido en el que los reactivos demuestran la presencia del nitrato de potasa.

Discusion de las teorias relativas á la nitrificacion.

La primera teoria que, conforme al orden de los hechos precedentes, debemos mencionar es aquella que tiende á explicar la union directa de los elementos del aire, bajo la influencia de la electricidad atmosférica en cuyo caso y segun la experiencia demuestra, el oxígeno se cambia en ozono y se combina directamente con el nitrógeno dando lugar al ácido nítrico, que arrastrado por las aguas de lluvia y en presencia de carbonatos térreos ó alcalinos con quienes se halla en con

lento la descompone quemando elemen-
tos de estas bases y formando el
acido carbonico.

En apoyo de esta teoria tenemos no
solamente las pruebas experimentales an-
tes consignadas, sino lo que vemos
todos los dias en las nitrerias arti-
ficiales, asi como la nitrificacion de los
terrenos calcareos de los desiertos de Afri-
ca y las planicies de America y la In-
dia. A los efectos de este beneficioso agen-
te ozogenico y no a ningun otro debe-
mos atribuir la nitrificacion en los es-
presados terrenos.

Los esperimentos de Cavendish, Da-
vy y Becquerel asi como los analisis
de Liebig y Barral hacen creer á todos
los quimicos que se verifiquen los dos
efectos al mismo tiempo es decir que
la electricidad no solamente engendra
el ozono sino que tambien engendra el
amoniaco el cual es formado á espen-
sas de los elementos del agua que exis

te en la atmosfera descompuesta por la misma electricidad y que acto continuo tiene lugar la reaccion quimica de que hemos hecho mencion a saber: la combustion del amoniaco por el ozono dando lugar a agua y acido nitrico el cual se une al mismo tiempo que se va formando, al amoniaco formando nitrato amonico el cual es el arrastrado por las lluvias a la superficie de la tierra. Al llegar a la tierra, tiene lugar una doble descomposicion por encontrarse con los carbonatos de que venimos haciendo mencion y será

$$NH^3HO,NO^5 + CaO,CO^2 = CaO,NO^5 + NH^4O,CO^2$$

El carbonato amonico se volatiliza y quemado por el ozono, da lugar a nueva cantidad de acido nitrico que en circunstancias especiales puede reaccionar sobre los carbonatos alcalinos o terreos produciendo asi cantidades [illegible] de nitratos multiples que a

lo que constituye el aire.

Resumiendo lo precedente vemos que la nitrificacion tiene lugar en virtud de la serie de reacciones siguientes

1ª Transformacion en ozono del oxigeno del aire y formacion de amoniaco a expensas de los elementos del agua atmosferica: ambos efectos se verifican segun hemos visto á una misma causa: la electricidad.

2ª Combustion de los elementos del amoniaco por accion quimica del ozono preexistente dando lugar segun hemos visto á agua y acido nitrico y nitrato amonico.

3ª Doble descomposicion entre el nitrato amonico y los carbonatos terreos.

4ª Combustion del carbonato amonico resultante de la reaccion precedente por el ozono atmosferico.

5ª Accion directa del acido nitrico concentrado sobre los carbonatos terreos.

Esta opinion sostenida hoy por

la comunidad de los químicos y que si se ve que hoy vemos enunciar esta ciencia tiene en su apoyo, los hechos constantes de produccion del ácido nítrico por accion del ozono sobre el nitrógeno y sobre el amoniaco y por otra parte en la existencia del nitrato amónico en las aguas de lluvias y en fin por la doble descomposicion del nitrato de amoniaco y los carbonatos alcalinos.

En cuanto a la explicacion que nos pueda satisfacer la nitrificacion lenta, teniendo presente la existencia constante del nitrato amónico en las aguas de lluvias, los químicos todos reconocen dos causas:
1ª La accion del oxígeno del aire sobre los elementos del amoniaco (despues de la doble descomposicion entre el nitrato y los carbonatos térreos)
2ª La accion [illegible] catalítica o de presencia ejercida por la estructura

especial de dichas bases.

De esto se deduce en resul-
tas mas que aqui hay lugar a una
reaccion semejante a la que ofrece la es-
ponja de platino en el experimento
de Kuhlmann del cual hemos hecho men-
cion, produciendose entre los elemen-
tos del amoniaco y el oxigeno del aire
agua y acido nitrico esto es

$$NH^3 + O^8 = NO^5 + 3HO$$

En cuanto al modo de expli-
car la nitrificacion mediante la in-
tervencion de sustancias organicas tan-
to animales como vegetales, el aire
y las bases, todos los quimicos al me-
nos aquellos cuyas opiniones he po-
dido consultar por los autores de
que he dispuesto, admiten desde lue-
go la intervencion del amoniaco, el ulti-
mo producto del nitrogeno en estas circuns-
tancias, supuesto que la ultima fase sería
la verdadera del azoe al combinarse, si así
llamamos esta palabra, es el acido nitrico

y el nitrato amónico; por consiguiente
que tienen lugar dos fenómenos: 1.º la
producción del oxígeno y combustión
o [illegible] [illegible] de este hidrógeno al
[illegible] [illegible] a consecuencia de las
[illegible] [illegible] que tienen lugar en
[illegible] [illegible]: 2.º reacción del nitro
amoníaco [illegible] de carbonatos [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

220.

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
podemos decir que los vapores [illegible] se
[illegible] a [illegible] [illegible] [illegible] de la
nitrificación.

1.ª Unión directa del oxígeno ozonizado
al nitrógeno del aire por causa de gran-
des descargas eléctricas, y descomposición
ulterior de los carbonatos por el ácido
nítrico formado o nitrificado.

2.ª Formación de amoníaco y combus-
tión de sus elementos constitutivos bien
sea por el ozono atmosférico, o bien por
el [illegible] en virtud de reacciones qui-

acidos [illegible] de [illegible] o [illegible] en [illegible] por [illegible] [illegible] por la [illegible] [illegible] [illegible] o [illegible].

Podemos ahora explicar la forma- ción de la [illegible] [illegible] tam- bién los principios que hemos expuesto, tan la teoría de la formación del nitra- to de potasa producido en virtud de las últimas reacciones estudiadas por Kuhlmann y son las siguientes.

1.ª Haciendo pasar el amoníaco a través de potasa, aire y óxido férrico [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] de su oxígeno al amoníaco, se forma ácido nítrico, nitrato de potasa, agua y reducción del óxido al estado fe- rroso, [illegible] a absorber oxígeno para pa- sar a sesquióxido como se ve por la siguiente de estas ecuaciones.

$$KO + NH^3 + 8\,Fe^2O^3 = KO,NO^5 + 3HO + 16\,FeO$$

$$16\,FeO + 8O = 8\,Fe^2O^3$$

2.ª Si hacemos pasar [illegible] carbonato de po-

[illegible] con sulfato de amoniaco [illegible],
[illegible] para el [illegible]
[illegible] como se [illegible]
[illegible]
[illegible] con el sulfato amoniaco [illegible]
[illegible] produccion de oxigeno
que [illegible] el amoniaco. La [illegible]
por [illegible] de acido nitrico,
el cual se [illegible] á la potasa: por
el [illegible]
[illegible] de sulfato [illegible]
[illegible] ó de [illegible] que
queda [illegible]
3.º [illegible] el bioxido de manga-
neso, potasa y sulfato amonico
[illegible] una [illegible]
[illegible]
[illegible] el amoniaco, [illegible]
una agua ó acido nitrico que queda
[illegible] á la potasa. El acido sul-
furico se une á la potasa y al pro-
oxido de manganeso.

espuestas ya y discutidas las [illegible] [illegible] teorías relativas á los prin-
cipales casos de [illegible], pasemos ahora á hacernos cargo de los distintos
medios prácticos que existen y que pue-
den adoptarse unos u otros segun los
casos.

Por el objeto de [illegible] [illegible] mas
volúmen del que debiera á esta me-
moria, haré solo una reseña ligera
de los métodos conocidos, desarrollan-
do el que constituye el objeto del
que me [illegible] [illegible] la muerte. =

Expuestas y discutidas ya las mas importantes teorias relativas á los principales medios de nitrificacion pasamos á hacernos cargo de los mejores medios susceptibles de llevarlos á el terreno de la practica. Estos medios, estan esencialmente reducidos á tres á saber.

1.º Obtencion del amoniaco y combustion de él mediante uno cualquiera de los procedimientos de Kulman en presencia de la potasa.

2.º Conversion del nitrato de sosa ó sea el nitro del Perú en nitrato de potasa.

3.º Someter á una fermentacion conveniente varias sustancias organicas vegetales y animales tales como orines, estiercol y tierra vegetal en presencia de bases poderosas, oxido ferrico y cierto

grado de humedad bajo la influencia del aire seco y caliente.

Primer método. Este método lo primero que exige es la produccion de una gran cantidad de amoniaco y cuyo precio sea lo mas bajo posible.

Margarite ha conseguido obtener esta base á espensas del nitrogeno de la atmosfera para cuyo objeto se procede de la manera siguiente: Se toma el oxido de bario obtenido por cualquier medio y mezclado con carbon dividido se sugeta á la accion combinada de un fuerte calor y de una corriente de aire, con lo que se convierte en cianuro de bario, el oxido del mismo metal; acto continuo se somete el cianuro obtenido á una temperatura de trescientos grados centigrados y á la accion del agua en vapor por cuyo medio se desprende en forma de amoniaco la totalidad del nitrogeno contenido en el cianuro. El oxido de bario vuelve á quedar

regenerado, digasmodo asi, y capaz de producir nueva porcion de cianuro en presencia del aire y del carbon; de modo que con una cantidad dada de oxido de bario es posible obtener como en el método de Boussingault para la obtencion, preparar ú obtener cantidades indefinidas de amoniaco, á espensas del nitrógeno de la atmosfera. Hecho ó mejor dicho obtenido el amoniaco por este procedimiento ó por otro mas economico se le hace pasar mesclado con aire caliente, á traves de tubos de hierro dispuestos y calentados combenientemente y en cuyo interior se halla una mescla de carbon, arena, cal apagada y muy dividida, carbonato de sosa y en fin oxido ferrico con cierta cantidad de bioxido de manganeso: de este modo se producen nitratos de cal y sosa los que son luego convertidos en nitrato de potasa en virtud de la doble descomposicion que en otro lugar daremos

á conocer.

Segundo método. Para preparar el nitrato de potasa por este método se procede del modo siguiente. Se disuelven en caliente separadamente y en proporcion á sus equivalentes químicos el nitro del perú ó nitrato de sosa un tanto refininado y el cloruro de potacio residuo de otras industrias dando lugar por la mezcla de ambas á cloruro de sodio y nitrato de potasa por doble descomposicion.

Se somete el líquido resultante á la serie de operaciones de que luego tendremos ocasion de ver y examinar obteniendose así el nitrato de potasa.

Tercer método. Este método, que es antiguo, puede muy bien aplicarse á muchas provincias de España con especialidad las meridionales como Murcia, Valencia Ciudad Real, Cadiz Sevilla y toda Andalucia en general.

Este consiste en amontonar ó apilar los terrenos humíferos y de base arcillosa-caliza, dejándolos espuestos por espacio de muchos meses y aun de años á la accion de los vientos fuertes, pero removiendo la materia cuando reina en el pais los vientos fuertes que en Andalucia es el Este conocido en general por solano el cual es no solamente el mas fuerte sino el mas seco y caliente. Ademas, y con el objeto de facilitar la nitrificacion, debe recojerse con esmero la costra del terreno como hasta unos seis dedos de profundidad de los apriscos y rediles del ganado lanar y agregarlas á las tierras nitrificables. Por ultimo, en los sitios en donde sea abundante el estiercol del ganado caballar y vacuno ó de rumio puede adoptarse las practicas siguiente: Se construye con arcilla gredosa una era impermeable, que se cubre con un cobertizo: hecho esto

se colocan las tierras calizas lo mas di
vididas posibles y previamente mezcla
da con tierra vegetal, estiercol, carbon
y escorias de fraguas bien desagregadas
Dispuesto todo de esta manera, se
riegan con orines y se recubre con es
tiercol: en fin se procura á toda cos
ta tres cosas principales.
1.ª Renovar las superficies.
2.ª Colocar la masa nitrificable á la
accion del viento mas fuerte, seco y
caliente que reine en el pais
3.ª Verter, bien sea á mano ó con bom
bas los liquidos de la locion que ve
rifican las aguas de lluvias.

Sin embargo de todas estas pre
cauciones que segun algunos auctores
deben tenerse; hay otros y estos son los
mas, con referencia á nitrerias arti
ficiales establecidas en Francia antes del
libre comercio del nitro que ha conclui
do con las expresadas fabricas lo
siguiente.

Sobre una superficie de terreno pre-
parado con arcilla gredosa, se colocan los
montones de las tierras nitrificables. (cuya
forma y dimensiones se hallan de ma-
nifiesto en el plano Nº 3). Las mate-
rias que deben entrar para formar ó
constituir las tierras, deben ser: tierras
calcareas, vegetal, estiercol, sustancias or-
ganicas, carbon, arena y escorias de fraguas.
Todas estas sustancias humedecidas por
las aguas de lluvias y mescladas lo
mas posible son con las que se cons-
truyen los muros los cuales se rie-
gan con orines.

Como que nosotros al estable-
cer esta fabrica no podemos contar
ó disponer sin un grande sacrificio
no recompensable sino de las sustan-
cias que se encuentran en esta loca-
lidad- diremos cuales han de ser estas
y las compararemos con la que pres-
criben los auctores.

Las grandes tiroamientos de los deri-

hos de la poblacion las cuales son lle-
vadas á el vaciadero señalado por la
municipalidad. Esta sustancia contiene
ademas de otras, carbonatos de cal, arena
y se encuentra por lo general en un es-
tado de division conveniente.
Por las muchas caballerias y ganado
vacuno que hay en la poblacion, unas
para satisfacer deseos y caprichos y otras
para las necesidades del comercio y la
poca industria hoy existente, podemos
hacer uso de él sin gran sacrificio pues-
to que la agricultura hace aumentar
el pedido y por consiguiente precio.
Las materias organicas pueden ser su-
ministrada por el estiercol de los mula-
dos ó vaciaderos, el cual será el que nos
suministrará al propio tiempo las esco-
rias de fraguas &a...
El orin será suministrado por los
limpiadores de posos negros y por las
sustancias liquidas que se pierden
en la fabrica del guano por evapora-

cion espontanea en los grandes pilones en donde se depositan las materias fecales de la poblacion.

La tierra vegetal será recogida de las muchas veredas que desde Sevilla se dirigen á muchos distintos puntos.

Ya tenemos hecho un analisis de las materias que han de entrar en la confeccion de los muros que nos han de suministrar el salitre pero no sabemos en las proporciones que han de mesclarse para que den el mejor resultado posible. Estas proporciones que constituye digamoslo asi la base principal de este proyecto, solo se encuentran indicadas en los autores pero de aquellos que hacen referencia á nitrerias artificiales establecidas tomamos las siguientes.

Tierra vegetal (volumenes. metros cubicos) — 2
Estiercol de ganado caballar y vacuno — 1
Orines y sustancias liquidas &ª — 1
Ormazas de derribos — 2,5
Estiercol procedente de muladares — 1.5

En cuanto al primer al primer obtencion del nitrato de potasa a poco que se examine veremos que no puede ser por hoy metodo industrial y mucho menos en España en donde la falta de combustibles hace que estos tengan un precio elevado. Esto sentado, haremos caso homiso de él considerandolo solamente como uno de aquellos medios ó procedimientos que adornan las ciencias pero que son muy dificiles llegue un dia á constituir por si solo un procedimiento industrial puesto que no hemos de perder de vista que, para que un procedimiento ó fabricacion pueda ser considerada como tal es preciso que satisfaga á las condiciones siguientes: que el precio á que pueda librarse

al comercio la sustancia que se obten
ga sea suficiente para pagar las ma
terias primeras, mano de obra y demas
gastos inherentes á la fabricacion asi
como el capital invertido en la fa
bricacion obtenga su rendimiento con
siguiente y en relacion á los peligros
á que se halle sugeta la fabricacion.

En cuanto al segundo metodo
que es por cierto el que ha destruido
casi por completo la industria sali
trera en Francia puede decirse á prio
ri á poco que se medite sobre él que
en Sevilla no daria resultado bene
ficioso puesto que no habiendo in
dustrias establecidas que den por re
siduos el cloruro de potasio este ten
dria necesariamente en esta localidad
un precio alzado, ademas que el
precio de combustibles es tambien
demasiado crecido y ultimamente
que la diferencia de precios entre el
nitrato de sosa y el nitrato de po

tasa no es tanta en esta localidad para que pueda cubrir el gran gasto ó consumo de combustible y mano de obra.

Esto pues, nos concretaremos unicamente al tercer procedimiento que es indudable el unico que en nuestro pais podrá ponerse en practica teniendo presente que esta fabricacion tendria que competir no solamente con el que nos suministran los mercados extrangeros sino con el que se produce ú obtiene por simples lejiviaciones de sus terrenos salitrosos en la provincia de Ciudad-Real y que venden á un establecimiento de refinacion costeado por el Gobierno situado al efecto en Alcazar de San Juan.

Indicado ya el procedimiento que hemos de seguir así como las proporciones en que hemos de mezclar los materiales para facilitar en lo posible las causas de nitrificación, pasaremos a describir todo lo concerniente a el establecimiento de nuestra fabricación.

Elegido el terreno en donde ha de establecerse la fábrica en conformidad con lo prevenido por las Ordenanzas Municipales y Junta de Sanidad se procede a la preparación del terreno en donde han de colocarse los muros o montones salitrosos; es decir que si este terreno no es impermeable en lo posible hay que hacerlo artificialmente valiéndose para este efecto de una

los medios que nos da á conocer la ciencia que nos se armoniza esté no solamente con la calidad y condiciones del terreno sino con el gasto á que esto diera lugar.

Reunidas y mezcladas sobre este terreno ó preparado las sustancias indicadas anteriormente y que son las que han de constituir los muros ó montones á estercoleros se procede á la construccion de ellos. Estos deben construirse durante la primavera para que conservandose las sustancias constitutivas por razon de las aguas de invierno lleguen estos montones mas condiciones de estabilidad y ademas porque descomponiendose estas aguas en parte determina ó favorece la putrefaccion y combinacion de las sustancias que no solamente se encuentran allí sino que toman nacimiento en virtud de las series de composiciones y descomposiciones que tienen lugar á causa del fenomeno de

la temperatura exterior.

Por pues, parece que la mejor é-
poca de comenzar el trabajo son los
meses de Marzo, Abril y Mayo.

Principiada la construccion de los mu-
ros con todas las precauciones que con-
venientemente se han venido diciendo, porque
[illegible] mucho tiempo y por no te-
ner nada de particular [illegible] esta-
[illegible] que es complemento de la [illegible]
[illegible] que ellos [illegible]
[illegible] á los acuerdos atmosféricas
[illegible] que determinan en el [illegible]
[illegible] nitrerías que nuestros autores [illegible]
[illegible], doctrina 6ª.
Despues de construidos los muros [illegible]
[illegible]
[illegible] combinacion
de la [illegible] anteriormente dicha.
Esta, como se ve en el plano numero 2
[illegible] (a)
en donde se depositan [illegible]
[illegible] nitrerías artificiales [illegible]

te la masa de Junio, Julio, Agosto y
Setiembre. De este almacen se toman
las las tierras y lejiviadas en el ta-
[illegible] (b). Las aguas salinas, producto de
la lejiviacion, pasan por conductos es-
peciales revestidos interiormente de asfal-
to y cubiertos con tablas, segun se ha-
lla indicado, á la capacidad (c) que
no es otra cosa sino un filtro especial
que mas tarde daremos á conocer de
donde despues de filtradas vá á la
cisterna (d) en donde al par que depo-
sitada tiene lugar la transformacion
de los nitratos de cal y magnesia
en nitrato de potasa. De esta cisterna
y por medio de una bomba de cobre (e)
aspirante ó impelente suben las aguas
á las calderas (f) en donde por sim-
ple evaporacion se obtiene el nitro bruto
el cual pasa á su deposito (g) de don-
de es tomado á su vez para ser re-
finado en la caldera (h). El combus-
tible es hulla y se halla su alma-

cen en (g) por estar equidistante de las calderas en que se obtiene el nitro bruto y en la que este se refina. Cuando el nitro que se va á refinar en la caldera (i) se halla en cierto grado de concentracion pasa á el cristalizador que se halla en (l) como tambien la artesa en que se verifica el lavado del mismo nitro despues de lo cual pasa á secarse por el calor producido por los humos del hogar o horno (h). Una vez seco este, pasa por el pasillo (m) á el taller de embalage (n) y de aqui á el deposito de esta sal y de otras que diremos mas tarde (ñ). En (p) se hallan almacenados todos los aparatos, utensilios y herramientas, que son necesarios para la fabricacion.

Todo este edificio como tambien la nueva salitrera se halla en un espacio de una superficie de 25000 metros cuadrados el cual se halla cercado por un vallado segun se indica en el plano numero 5 y cuya entrada unica se tiene por

la ropa ó [illegible] del [illegible] [illegible] en
[illegible] en el mismo [illegible]. Este [illegible]
deberá destinarse á [illegible], peines y [illegible]
que se [illegible] [illegible] que [illegible] la
especialidad de esta fábrica [illegible] [illegible] el
[illegible] puede [illegible] alguna [illegible]
[illegible] á [illegible] compañía.

Como quiera que en esta fábrica como en todas debe haber un individuo que sea el encargado de vigilar y cuidar de todo cuanto allí ha de encerrarse, se hace necesario una habitación en la que pueda [illegible] el contramaestre con [illegible] de su familia y que sea del todo independiente de la fábrica: para lo [illegible] se [illegible] todo dos cuerpos del edificio en que uno será ocupado por este contra-maestre y el otro por las dependencias de dirección, laboratorio, intervención, contabilidad y el resto para dormitorio de un guarda que durante la noche pueda vigilar todo el espacio cercado por

[illegible] rellado.

Visto ya de un modo [illegible] de [illegible] las [illegible] de la fabrica [illegible] solamente [illegible] describir todas las operaciones sino que determinaremos las dimensiones de todos los aparatos que hemos de emplear.

Epoca de la recoleccion y modo mas conveniente de practicarla.

Despues de las ultimas [illegible] de lluvias y de [illegible] por [illegible] de [illegible] tiempo la temperatura [illegible] elevada, [illegible] las eflorescencias [illegible] [illegible] [illegible] de [illegible] que [illegible] de [illegible]. Sin embargo de que estas eflorescencias se presentan [illegible] [illegible] [illegible] de la [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] en mayor [illegible] [illegible] que [illegible] [illegible] de la [illegible] [illegible] [illegible]

localidad. Por esta razon es por lo que hemos fijado en otro lugar los meses de Junio, Julio, Agosto y Setiembre como los mas apropósito para este objeto.

Determinado por el número de [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

Determinacion de las dimensiones del almacen.

El almacen que ha de contener [illegible] [illegible] debe ser capaz de contener toda la cosecha menos la

cantidad de tierra que hemos de depositar durante los cuatro meses de recalcion. Para esto necesitamos saber la cantidad de tierra que por cada dia tenemos que recalzar para deducir luego la que se deposita durante el periodo de la recalcion.

La cantidad de tierra que para depositar da el recalzar cada metro lineal de caña entero es 0,500 m.s cub.s y como suponemos 3000 m.s lin.s tendremos que la recalcion total será 1500 m.s cub.s Por otra parte la que se deposita durante el periodo de recalcion son 560 m.s cub.os suponiendo que cada dia se depositan 5 m.s cub.os De aqui se deduce que lo que el almacen debe contener como maximum son 560 m.s cub.s: esto supuesto y dado al almacen las dimensiones interiores siguientes 4, 7.60 y 8 m.s resultando asi un espacio suficiente si el espesor de la tierra es por termino medio 2.5 m.s

Lo primero que calcularemos relativo a las distintas secciones y

de ella se eliminan ó desprenden.

Obtenidas según hemos dicho, las tierras salitrosas, se procede á lavarlas ó lixiviarlas para sacar con ellas lejías que evaporadas luego separen el nitrato de potasa. Estas lexiviaciones es preciso el ejecutarlas con mucho cuidado é inteligencia, pues por una parte conviene el separar la mayor cantidad posible de salitre, y por otra es muy esencial no emplear mas agua que la estrictamente necesaria á fin de no tener que evaporar luego grandes masas de agua lo que ocasionaría demasiado gasto en este género de elaboraciones. Con este objeto se forman las lejías empleando una lixiviación metódica cuyos principios vamos á exponer al mismo tiempo que los aplicamos al caso que nos viene ocupando.

Supongamos que en el pilon (a) y repartidos en seis capas de salitro

[illegible] tierras conteniendo 2,500
kilóg. de tierra salitrosa las cuales
contienen 440,25 Kilógramos de sali
tre ó razon del 17,5 p% del peso de
las tierras y que para reducir la
disolucion 2430 k. de agua, cantidad
suficiente para empapar las tierras y
para disolver todo el salitre que contiene.
Supongamos diez ú once tinas de sa
litre en comunicacion las tierras se las
[illegible] que [illegible] por
medio de una cuba colocada al efecto,
en el [illegible] (b) y se vierten en
el (a) 1620 kilogramos de agua
que contiene en disolucion 220,125
Kilogramos de salitre quedando
retenido por la tierra 810 Kilogra
mos de agua y 220,125 Kilo
gramos de salitre. Ahora bien
si en el tonel (b) ponemos las
[illegible] aguas que hemos sacado
del (a) con 1620 K de agua clara y
las [illegible] al cabo del mismo tiem

ro colocamdos en el filtro (c) tendremos 1620 k. de agua que contendran en disolucion 110,062 kilogramos de salitre. Si las capas que suponemos colocadas en (c) las ponemos con otros 1620 kilogramos de agua tendremos 55,031 K. de salitre disuelto en los 1620 de agua. Si esta operacion la seguimos hasta el filtro (f) inclusive tendremos.

1ª Operacion con	1620	k. de agua	220,125
2ª „ „	1620	„ „ „	110,062
3ª „ „	1620	„ „ „	55,031
4ª „ „	1620	„ „ „	27,515
5ª „ „	1620	„ „ „	13,757
6ª „ „	1620	„ „ „	6,878
	9720		433,368

Si suponemos ahora que no se lejivan mas las tierras es claro que se habran separado 433,368 kilogramos de salitre los cuales se hallaran disueltos en 9720 kilogramos de agua.

Si por el contrario se hubieren ho-

siendo este ultimo de ... 10530
Kilogramos de agua se hubiesen recogi-
do 7720 K. de agua que solamente con-
tendrian 352.50 Kilogramos de salitre
quedando en las tierras 87.75 Kilogra-
mos mientras que practicandola en
la forma que decimos y aplicando se
lo obtienen las tierras 6,852 K.

Si ahora ponemos nuevas cargas con
nuevos materiales en el pilon (a) es-
tos llegaran en una agua salada con
un cantidad de salitre mayor que despues
de estar su maceracion diez u once ho-
ras pasara al pilon (b) en donde deja otra
cantidad de modo pilon ... al (c) y
asi sucesivamente. Vuelven a ponerse
en nuevas cargas nuevos materiales sa-
litrosos que se colocan en el pilon (a) y de
este al (b) hasta que la disolucion de
(a) no disuelve mas salitre que una cuan-
do se halle saturado es decir cuando con-
tiene 242.37 K. de salitre.

Explicada por la esperiencia aunque

bastante rápidamente pasaremos á deter-
minar el volumen de las cajas que han
de contener las tierras salitrosas.

Para esto, debemos decir que esta operacion
se puede hacer dos veces en las vein-
te y cuatro horas; por lo tanto las cajas
deben contener la mitad de las tie-
rras que por dia tenemos que lixiviar.

Esto pues, como que lo que tene-
mos que lixiviar por dia son 5 m.
cúb.os segun ya hemos visto en otra par-
te, las cajas deberán contener 2,500
m.cúb.os Como que estas cajas son seis cada
una deberá contener $2,500 : 6 = 0,416$ m.
cúb.os Suponiendo que estas cajas son
cilíndricas tendremos $0,416 = 3,14 \times 0,9 \times r^2$ de
donde resulta $r = 0,38$. Ahora bien, como que
estas cajas no deberá ser el volumen exacto
las aumentaremos á un metro la altura
en lugar de 0,90 que hemos supuesto
para lo cálculo.

En cada pilon hemos dicho que van
seis cajas que forman un total de trein

ta y su caja, pero como una fina [illegible]
al interior de una se creido conveniente
que ese ultimo numero debe tenerse en
cuenta quedando asi cierto de re-
puesto para un imprevisto.

Determinadas ya las dimensiones de
las cajas pasaremos á determinar las
de los filtros.

Los filtros deberan ser suficientes á
contener [illegible] de las cajas esto
es 1620+2500+26=4.386. Esto [illegible]
2,30 de longitud, 1,80 de latitud y 1,06 de
profundidad con lo cual resulta un
volumen interior de 4,388 m. cub.

Filtracion y dimensiones del filtro.

Despues de practicada la [illegible]
en la forma que hemos dicho tiene
lugar el maximum de concentra-
cion que se puede obtener y que luego se
[illegible] el [illegible] de la [illegible],
se [illegible] el [illegible] que se [illegible]
[illegible] saturado y [illegible] el agua [illegible]

tura que aquel recibe por uno de los conductos [illegible] interiormente de [illegible] lalto y que se halla cubierto con tablas [illegible] en el plano numero 2 y pasan al filtro (c) que tiene el doble objeto de separar las tierras que estas aguas pudieran contener [illegible] y [illegible] en él la transformacion de los nitratos en nitrato de potasa.

Este filtro no es otra cosa sino una capacidad de 0,75 por 0,75 y de 1,25 de profundidad la cual se halla dividida a 0,25 del fondo por una plancha de madera agujereada sobre la cual va una capa de 0,20 de espesor, de [illegible] cuya [illegible] tienen [illegible] cubico de volumen y sobre esta otra de arena gruesa de 0,10 y sobre esta otra de 0,50 de cenizas y paja de [illegible] cuyo objeto diremos luego: este filtro se halla cubierto por una cubierta de madera.

Transformacion de los nitratos.

Las sustancias solubles que contienen los materiales salitrosos presentan

[illegible] la composicion siguiente.

Nitrato de cal	33 p%
" potasa	25 "
" " magnesia	5 "
Cloruro de sodio	5 "
Sales varias	32 "

Si á estas aguas [illegible] se [illegible] y filtrar [illegible] una cantidad de carbonato de potasa de 0.50 de su peso [illegible] la transformacion de los nitratos de cal y de magnesia en nitrato de potasa [illegible] el siguiente [illegible] la composicion siguiente

Nitrato de cal	0.00 p%
" magnesia	0.00 p%
" potasa	63.00 p%
Cloruro de sodio	5.00 p%
Sales varias	32.00 p%

Asi se practica en una fabrica cerca de Marsella. Para practicar esta descomposicion del modo mas conveniente es por lo

la arena i el filtro de forma y dimensiones que ya dijimos antes. Filtrado y bien formados los nitratos, pasan á la caldera. En cuanto á las cantidades de carbonato de potasa que se consumen para que tenga lugar la transformacion es bien sencillo de determinar. Sin embargo en la fabrica á que me refiero se consume por litro de disolucion salina 0,0027 kilogramo de carbonato.

Obtencion del nitro bruto.

La evaporacion de los liquidos ya transformados segun hemos dicho se efectua en calderas de cobre por ser el metal menos atacado y á la temperatura de la ebullicion. A medida que el agua se evapora se va introduciendo nueva cantidad de lejia por medio de la bomba (e) y se mantiene siempre llena la caldera. Cuando el liquido entra en ebullicion

se levantan espumas abundantes que
se separan con una espumadera y
se dejan sobre una balanza de hie-
rro de tal modo dispuesta que á
la caldera que permite que los líquidos
escurridos vuelvan á la caldera. Al
producir buenas cantidades de espuma
las calderas hay que tener presente
únicamente el que no se interrumpa
por la ebullición. Del mismo mo-
do que se forman las espumas de
que hemos hecho mención, se separan
espontáneamente durante la ebullición
[illegible] se [illegible] las cuales llaman los
caldereros [illegible] ó [illegible]. Estos son ex-
traídos de las calderas por un
aparato bastante ingenioso, reducido
á [illegible] una caldera de cobre de
pequeñas dimensiones y [illegible]
que se coloca en el centro de la calde-
ra. El líquido se hace que se [illegible]
[illegible] de las paredes de la caldera ad-
quiriendo un movimiento [illegible]

te á lo largo de estas paredes, y un
movimiento descendente hácia el centro
de la caldera, lugar á donde las corrien-
tes líquidas son débiles; resultará que
las moléculas salinas arrastradas por
las corrientes laterales ascendentes é
impelidas por las corrientes descen-
dentes hácia el centro de la caldera
se depositarán en el pequeño cal-
dero de que ya hemos hablado el
cual se saca de cuando en cuando
se le deja escurrir las aguas las cua-
les salen por pequeños agujeros que
este tiene en el fondo y luego
se vuelve á colocar como anterior-
mente, en el líquido hirviendo.

Este no tarda en adquirir la con-
centracion necesaria para que la sal
marina, que sensiblemente no es
mas soluble en caliente que en frio, de
principio á depositarse. Se deja enton-
ces el caldero de los lados, y se extrae
con la espumadera la sal marina

que se precipita en el fondo de la caldera.

Cuando se quiere evitar una gota de li[illegible] (9) [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

Si para [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] de las calderas [illegible] determinar las dimensiones de las calderas y el punto de [illegible].

Para determinar las dimensiones de las calderas se [illegible] que

tamos para determinar la canti-
dad de agua que se debe
evaporar.

La lejía entra en esta parte
por [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
[illegible] [illegible] [illegible] que por-
tienen 1620+1620=3240 k. de agua
los cuales contienen según vimos 866,73
de salitre 893,47 de nitro bruto y el 13,1%
de esta última de nitrato de potasa.
Los 833,47 k de nitro bruto solamente
requieren 353,50 k que luego
vuelven a los calderos de concentra-
cion: por lo tanto 3240−353.50=2886.50
k. de agua son los que por esta tenemos
que evaporar.

La cantidad de combustible que
para evaporar los 2.886.50 k de agua
necesita es $\frac{2886,5(100-18)}{4000}$ = 59,173 k de hulla
suponiendo que ésta corresponde a 4000
unidades de calor.

En cuanto a la capacidad de los
calderos y a su número [illegible]

para [illegible] a ver el [illegible] de [illegible]
[illegible]mente.

Los [illegible] que se [illegible] por
[illegible] este objeto [illegible] y [illegible]
[illegible] en la [illegible]mente [illegible]
[illegible] o [illegible] una [illegible]-
[illegible] un [illegible] de [illegible] ma-
[illegible] mayor [illegible] hacia la
parte superior [illegible] cual [illegible]
[illegible] que tiene por ob-
jeto [illegible] el que [illegible]
productos de la combustion salgan
por la parte superior del [illegible]-
[illegible] que [illegible]
[illegible].

A [illegible] este objeto [illegible]
[illegible] caldera [illegible]
[illegible] de [illegible] y
[illegible] para [illegible]
[illegible]. Para evitar esto, [illegible] pongo
una serie de seis calderas las cua-
les se [illegible] con [illegible]
[illegible] en el [illegible] de

rejimento ó su recomposicion para cumplir lo convenido.

Debiendo dar presente ahora que cuando el líquido que hay que contener los calderos se divide esto por su poder i los vaporizadores tiene un volumen igual á 15.54 decímetros cúbicos; por lo tanto lo que debe contener cada caldero será 259 dec. cub.os Este volumen lo dividiremos en dos partes una para el cilindro de 1.5 y el resto para el tronco de cono.

Para el cilindro resulta 0,18 de radio y para el tronco de cono 0,18 de radio en la base menor 0,50 de radio en la mayor y por último 0,60 de altura.

Rejilla

Las dimensiones de las rejillas en el caso que nos ocupa se calculan en la suposicion de los decímetros cuadrados por K. de combustible que por hora se queman. Admitiendo esto, y suponiendo con los datos se

esta para el lado del cuadrado 0,20.

Chimenea.

La seccion de la chimenea [illegible] para
esta clase de hogares, segun Péclet
es igual á la superficie libre de re-
jilla, la cual es segun el mismo a-
utor un quinto de la superficie to-
tal; ó sean seis quintos, puesto que
suponemos que constantemente estan
en marcha seis hogares y será segun
esto la seccion cilíndrica será 0,076
de radio. Esta chimenea es de palastro
y lleva varios registros para regular
la marcha de los hogares; además las
puertas de los ceniceros tienen de re-
gulador [illegible] la combustion por una
disposicion especial.

Los gases de la combustion
así como los vapores [illegible]
de la retorta y van á un canal
general y de aquí á la chimenea.

Concluida ya la obtencion
del ácido bórico pasaremos á [illegible]

[illegible] del mismo.

Refinacion.

El nitro bruto, contiene por lo ge-
neral de 15 á 25 p% de materias es-
trañas consistentes principalmente en
cloruro de sodio y de potasio. La opera-
cion que tiene por objeto separarlas
se llama refinacion.

La refinacion del nitro bruto está fun-
dada en la propiedad que tiene el nitra-
to de potasa de crecer su solubilidad
con la temperatura al paso que la
de los cloruros que lo impurifican
es [illegible] casi constante.

Para esto en una caldera de co-
bre [illegible]
[illegible] 600 litros de agua
y 1200 kilógramos de salitre ó nitro
bruto y se expone todo á un fuego
lento hasta producir la disolucion de
la sal: se van luego añadiendo nuevas
porciones de nitro bruto hasta que
el peso de la sal introducida

llegar a ser 3000 kilogramos. Se agi-
ta constantemente la disolucion que se
separa de cuando en cuando, termi-
nandose adicionando por pequeñas
porciones para no interrumpir la
ebullicion continuando el agua en re-
emplazo de la que se evapora. El agua
que se ha puesto en un principio
en la caldera basta para disolver
en caliente los 3000 kilogramos de
nitro bruto, pero no puede disol-
ver la totalidad de las sales extra-
ñas y principalmente el cloruro
de sodio que se halla mezclado con
el nitro bruto, el cual en su mayor
parte se deposita en el fondo de
la caldera y puede sacarse por me-
dio de cucharas de cobre.

Se añaden entonces 400 litros de
agua por pequeñas porciones pa-
ra no enfriar demasiado la diso-
lucion; se echa un kilogramo
de cola disuelta en calien-

te y el numero conveniente de ceni
za. La cola se mezcla con el liqui
do, se apodera de las materias orga-
nicas al coagularse y sube á la super
ficie en forma de espuma, las cuales
se van quitando con mucho cuida
do, y se mantiene la ebullicion has
ta que el liquido quede perfectamen
te claro y se comprenda que ya no
se debe prolongar aquella, en cuyo
caso se retira el fuego y se deja en
friar hasta que el liquido llegue
ó descienda á 90° poco mas ó menos.
Llegado este caso se saca con pre
caucion el liquido y va á los cris
talizadores. Durante este tratamien
miento, es muy importante el re-
mover lo menos posible el liqui
do de la caldera á fin de no po
ner en suspension las materias de
sal marina que quedan deposita
das en el fondo.

En cuanto á las dimensiones de

la caldera debemos decir que debe ser capaz de contener 1000 litros ó sean 1000 decimetros cubicos.

En esta suposicion resultan los valores siguientes: radio de la semi-esfera 0.31, radio de la base menor 0.31; radio de la base mayor del tronco de cono 0,70; altura del tronco de cono 1.17. En vista de esto tendremos que la altura total de esta gran caldera 1,48. ó mejor 1.50.

En cuanto á la cantidad de combustible diremos que se consumen para este objeto y para las cantidades espresadas 1000 (115- 18) : 3000 = 32.33 kilogramos de hulla.

La seccion de la ~~chimenea~~ rejilla será cuadrada y el lado del cuadrado será 0,25.

La seccion de la chimenea será 0,10 de radio.

La colocacion de la caldera es diferente por economia y esta de

verifica un descenso de 6 grados.

Después de concentrado el líquido como anteriormente hemos dicho pasa por medio de cazos de cobre y va a el cristalizador. Este consiste en un gran recipiente de poca profundidad cuyo fondo lo forman dos planos inclinados, según se ve en el plano núm. 5.

La cristalización principia muy luego y continúa según se va enfriando. Si este fenómeno se verifica, se formarían cristales grandes de nitrato de potasa, adheridos unos a otros en los cuales quedaría interpuesta agua madre en cantidad bastante notable, que sería muy difícil separar por las sales extrañas que contiene y vendrían a impurificar el nitrato. Pero si se interrumpe la cristalización agitando continuamente el líquido sólo se forman pequeños cristales prismáticos que no pueden agregarse siendo fácil luego, por medio de lavados, se-

dar al azúcar mayor [illegible] que [illegible] su [illegible]
perfección. Se agita luego constantemente
la disolución removiendo el caldo; con
las manos [illegible] [illegible] el [illegible], con
[illegible] de un [illegible], [illegible] la
[illegible] de [illegible] el cristalizador, de
modo que vuelva a echar en esto
la misma cantidad que ocurre. Se re-
pite [illegible] cuando [illegible] de este mo-
do [illegible] [illegible] [illegible] para [illegible]
[illegible] [illegible] que se forma. Se con-
tinúa [illegible] [illegible] por el líquido
presenta solo un ligero exceso de [illegible]
cristales sobre el [illegible] que lo [illegible]
en cuyo caso se [illegible] con [illegible] a
propósito, para lo cual se inclina
un poco el cristalizador en sentido
de su longitud.

El cristalizador es de [illegible] de
la más fuerte y resistente que se halla
en la localidad, por cuya razón
lo [illegible] de [illegible].

Por [illegible] a sus dimensiones

el nitro cristalizado se deja [illegible] [illegible] mas al que se halla en una fabrica cerca de [illegible] [illegible] son las siguientes: Longitud 3 metros, latitud uno, profundidad maxima 0,50.

Despues de dejado escurrir por espacio de dos horas se procede al lavado del nitro el cual se practica en unas cajas destinadas al efecto en las cuales se [illegible] por completo de las aguas madres que mojan los cristales. Para esto, se coloca el nitro sobre un tejido de madera agujereado y se llena la caja de modo que la cúspide del monton sobresalga de los bordes superiores de la caja, la cual tiene un agujero fondo y cerrada la abertura por donde ha de salir el nitrato de potasa que se le vierte en disolucion saturada en frio y que es suficiente para empapar completamente toda la masa. Esta disolu-

cion en tanto disuelve como nitro
bruto por lo contrario entre la sal
de saturacion como se disolveran otras
sales que son las que impurifican
el nitro. Pasadas unas ocho horas
se abre la canilla y se deja sa-
lir el líquido; despues que ha escu-
rrido toda la disolucion que se ha
vertido se lava con agua clara y
se deja esta obrar sobre la sal como
unas dos horas. Esta agua está sa-
turada de nitrato de potasa y con-
tiene algunas sales de alumina.

La disolucion saturada en frio
de nitrato de potasa que se ha
vertido sobre el nitro es llamado una-
do con el agua proveniente del lava-
do de la caldera de refinacion.

Las aguas madres vuelven á
la caldera de obtencion del nitro
bruto por medio de grandes cubas
de madera.

En cuanto á las dimensiones de

el [illegible] de [illegible] de [illegible] que tiene el de la fábrica está separado y con las siguientes: longitud 1 metro, altura hasta el fondo agujereado 0,25 altura total 0,65 latitud 1 metro; base ó sea fondo agujereado 0,75 por 0,75.

La refinacion del salitre queda ya terminada y no hay mas que secarlo para lo cual se le coloca en una gran caja de planchas que halla dispuesta de un modo conveniente y que se calienta ó seca por el calor perdido por los fuegos del horno de refinacion.

Con esto hemos terminado todo lo relativo á la obtencion y refinacion del nitrato de potasa el cual despues de seco como llevamos dicho pasa al taller de embalaje.

Muchas son las precaucio-
nes que hay que tomar al edifi-
car para que la obra tenga no so-
lamente solidez y duracion sino esta-
bilidad dependiendo estas en su ma-
yor parte del mayor ó menor esmero
que se ha tenido en la cimentacion.
Por esta razon, todos los constructores
dedican á esta parte muchos de sus cui-
dados detallandola cuanto les es po-
sible para poner á salvo la construc-
cion de los mil accidentes que pu-
dieran ocurrir.

Lo primero que se hace al te-
ner que edificar es practicar un re-
conocimiento escrupuloso en el te-

terreno empleando por sondar no sola-
mente [illegible] extensamente el área que ha de
ocupar el edificio, sino una zona de
diez ó doce metros á su alrededor. Estas
sondas no son otra cosa sino agujeros
algo profundos abiertos en el terreno
para poder así examinar el sub-suelo.

Supongamos que hemos prac-
ticado este sondeo y que á un metro
de profundidad hemos encontrado un
terreno que resiste bastante á las he-
rramientas que se emplean con este
objeto: esto nos indica que el terre-
no hallado es duro y coherente sien-
do además una garantía de ser inal-
terable á las acciones del aire y del
agua sin embargo de que no nos lo
prueba de un modo eficaz. Para
[illegible] tener una [illegible] [illegible]
[illegible] lo que se acostumbra ha-
cer es el dejar abiertos estos agu-
jeros ó sondas durante algun tiem-
po y después examinar su solidez.

momento haya operado alguna influen-
cia de agentes atmosféricos. En caso
negativo se pasa al segundo reconocimien-
to para ver si el agua tiene alguna
influencia sobre el terreno. Lo que se
conoce sirviéndose como dentro de agu-
[illegible] de esta [illegible] y examinan-
los al cabo de algunos días.

Verificadas estas operaciones
preliminares se procede a
determinar el grado de compresibili-
dad del terreno sobre el cual se ha
de cimentar, si el resultado de las
anteriores observaciones es satisfactorio y
que es como consta la dependiente.

La compresibilidad es una
propiedad de todos los terrenos y [illegible]
de los que se hace estudio preciso
[illegible] para si este no es uniforme
posibilitaría en todos los puntos
de los cimientos pueden ocurrir se-
rios perjuicios.

Se determina con toda la

se [illegible] por el cálculo [illegible]
por experimento y resulta que cuando
se somete a la acción de un peso cu-
yo valor debe ser siempre menor que
el de la carga permanente que tie-
ne que soportar sobre ella; pero
en la práctica esto sería embarazoso
y difícil a veces, por lo que los cons
tructores se han visto obligados a re-
solver esta cuestión de otro modo. Hoy
se suple este medio por observaciones
de los efectos del choque de un cuer
po duro y pesado que se deja caer
libremente desde una cierta altura.
Este medio da resultados precisos
cuando se tiene el esmero necesario
en tomar todos los datos.

Hecho el reconocimiento en la
forma que hemos dicho, se replan
tea la obra con el mayor cuidado
posible es decir se marcan por cual
quier medio el lugar y dimensiones
de los cimientos y algunas de sus

completamente en cuanto se llena [illegible]. Otra
[illegible] en seguida se [illegible] dire-
mos [illegible] de que
esté ya seguro algo y dejamos [illegible]
bajo a introducir el relleno el cual
consiste [illegible] las veces en tierra y
cascajo del que [illegible]
[illegible] que no
les generales. Si el terreno fuese
un tanto blando [illegible]
[illegible] con mayor facilidad [illegible]
[illegible]. El relleno se hecha por
capas de poco espesor y [illegible]
con pisones de forma de cuña
[illegible] que no se
[illegible] depresion alguna en cuyo caso
[illegible] hasta el
final es decir hasta que falten
como dos decímetros para igualar
con el terreno. Durante el ejercicio
[illegible] del [illegible] se
[illegible] de [illegible]
se ha que los [illegible]

hiyase y se tire otro objeto
nuo para absorber la humedad
cion que el agua pudiera de-
jar aumentando así la adhe-
sion. Esto no debe olvidarse
nunca pues ha dado magníficos
resultados en las obras de Dn José
Salamanca en Madrid en casa
de su Arquitecto Dn Federico Apa-
rici lo ha llevado á efecto.

Despues de tendidos los cimien-
tos como hemos dicho y dejado
á la accion de los agentes atmos-
féricos durante algun tiempo, se
enrasan, es decir se deja todo en
un plano horizontal. Se ponen
en los ángulos reglones verticales
que se sugetan con riostras ó pe-
queñas tornapuntas colocándose en
ellos á nivel dos señales y á par-
tir de ellas se dividen en cierto nú-
mero de partes iguales cuyas dimen-
siones serán el grueso de una la-

[illegible] [illegible] [illegible] [illegible] junta. [illegible]
se usa cuerda llamada tendel
[illegible] los dos [illegible] [illegible] y
se sujeta [illegible] a los reglones [illegible]
dos pisos. El tendel se va subien-
do de [illegible] en [illegible] cuidan-
do que permanezca horizontalmen-
te a cada nueva hilada de la-
drillos. Todo el ladrillo que ha
de usar se va mojando a medi-
da que se va colocando en el
mismo con objeto de impedir la
absorción rápida del mortero. Ca-
da seis u ocho hiladas de ladrillo
se hace lo que los albañiles lla-
man el fraguado que es echar
como en los cimientos lechadas
de mortero para cubrir los huecos
que hubiese.

El ladrillo debe ser tenaz, du-
ro, impermeable en lo posible, sonoro
[illegible] [illegible] [illegible]: estas condiciones
[illegible] [illegible] si [illegible] bien cocido con-

decir que es de los mas recomendables

El aparejo debe ser el conocido por la Española que consiste en poner en cada paramento una hilada de ladrillos y medios ladrillos á asta rellenando el resto con ladrillos á asta tambien cuidando unicamente de que sus uniones no estén en linea recta. Este aparejo que no es el mejor en cuanto á la trabazon que debe haber entre los materiales es sin embargo el que tiene mas preferencia por su economia.

Cuando se ha construido hasta igualar con el terreno se replantean las puertas y luego se sigue hasta llegar á las ventanas que se replantean lo mismo que las puertas, siguiendo asi hasta llegar á la altura en donde se han de colocar los soleras en donde se han de apoyar los cuchillos de la armadura.

Armadura es el armazón de madera o hierro o madera y hierro q.e se coloca en la parte superior de los edificios que sirve para recibir luego la cubierta que ha de preservar á los mismos de los agentes atmosféricos.

Tres distintas armaduras son las que tenemos en el proyecto y que ahora vamos á calcular.

La primera, la cubierta es de tejas árabes colocadas á torta y lomo sobre una capa de catija de 0,03 que se halla apoyada en un tablero de 0,025 el cual está sujeto por clavos á las correas que se hallan igualmente sujetas á los pares. Los cuchillos distan unos de otros tres metros. Según Valdés el peso de un metro

cuadrado en esta pieza de cubierta incluyendo en él el peso de cemento y accion de viento y demas pesos accidentales, son 136 kilogramos.

Segun esto, el peso que tiene que soportar el par será la distancia entre dos cuchillos multiplicada por la longitud del par y por el peso de cada unidad superficial: teniendo presente que el ángulo del par son 33° se sabe que la longitud del par son 3,60 m.ts siendo 6 m.ts la luz de la armadura.

El par lo consideramos como una pieza apoyada sobre dos puntos y cargada de peso uniformemente repartido.

La formula para determinar la resistencia á la rotura es

$$\frac{R'}{E} = \frac{rA}{\cos\alpha}\left(\frac{\operatorname{sen}\alpha}{E\Omega} + \frac{zA}{8\varepsilon}\right) \qquad (A)$$

Pero si observamos que $\varepsilon = \frac{Eab^3}{12}$ momento de flexion del rectangulo y $z = \frac{1}{2}b$ distancia al eje de fibras neutras y

sustituyendo en la ecuacion (A) tendremos:

$$\frac{R'_1}{E} = \frac{pA}{\cos\alpha}\left(\frac{\operatorname{sen}\alpha}{E\Omega} + \frac{\frac{bA}{2}}{\frac{5Eab^3}{12}}\right)$$

de donde resulta

$$R'_1 = \frac{pA}{\cos\alpha}\left(\frac{\operatorname{sen}\alpha}{ab} + \frac{0{,}75A}{ab^2}\right)$$

ó bien

$$ab^2 = \frac{pA}{R'_1 \cos\alpha}\left(\operatorname{sen}\alpha \times b + 0{,}75A\right)$$

Ahora bien, todos los constructores convienen en despreciar la cantidad $\operatorname{sen}\alpha \times b$ por no tener influencia sensible en el valor ab^2 cuando el ángulo α es menor de 45° y se tiene

$$ab^2 = 0{,}75\,\frac{pA^2}{R'_1 \cos\alpha}.$$

Haciendo ahora $a = 0{,}716$ y sustituyendo se tiene

$$b = 1{,}015\sqrt[3]{\frac{pA^2}{R'_1 \cos\alpha}} \qquad (B)$$

Esta espresion sin embargo que se puede simplificar más no lo hacemos por no introducir mas errores que sin embargo no tendrian gran influencia.

Sustituyendo en la espresion (B) los valores respectivos teniendo

presente que n es la carga por unidad del par igual á 408K supuesta uniformemente repartida: A es la proyeccion del par igual $L\cos\alpha$ y R_1 el limite de las cargas permanentes igual 450000k tendremos $b=0,572$ y $a=0,522$.

Calcularemos ahora las correas las cuales sabemos que se consideran como maderos de suelos. Los maderos de suelos sabemos que son piezas horizontales apoyadas en sus dos estremos y cargadas de pesos uniformemente repartidos.

La formula que resuelve este problema es según sabemos

$$\sigma = \frac{pcL^2}{8}$$

Sustituyendo por σ su valor el cual sabemos es el momento de rotura del rectangulo e igual $\frac{R_1 a b^2}{6}$ tendremos

$$\frac{R_1 a b^2}{6} = \frac{pcL^2}{8}$$

de donde resulta

$$b = 0,0134\sqrt[3]{p c L^2}$$

espresion en la que p representa el peso de la cubierta por metro superficial 130 K; c espacio entre las correas ; L longitud de la correa 3 m.^s sustituyendo resulta b=0,19; a=0,135

En cuanto al tirante solo puedo decir que resulta una seccion muy pequeña para que él pueda ir ensamblado al par asi que lo supongo cuadrado y su seccion es la a del par. En cuanto al pendolon hago lo mismo que con el tirante es decir cuadrado siendo su lado el menor del par.

La crujia ó nabe que sirve ó ha de servir para deposito de turbias sulfúreas, asi como la de hornos y demas dependencias que tiene ocho metros de luz, se halla cubierta por un tinglado el cual va sujeto

á las correas, que se dirigen á su u-
á los pares.

Los cuadrillos distan unos de otro tres m?

Para calcular esta armadura lo mismo que tenemos para calcular en las correas las cuales se calculan segun hemos dicho por la fórmula de los suelos.

El peso de un metro cuadrado de cubierta de pizarra calculado incluyendo en él el peso de los maderos, listones &c. es de ocho kilógramos. La accion del aire traducida en peso es de veinte y dos kilógramos habiéndose incluido en esta cantidad las cargas á que tenga que resistir las correas accidentalmente. Esto supuesto el peso de cada metro cuadrado de cubierta pesa 30 Kilógramos.

De lo que antecede se deduce que el peso que tienen que soportar las correas es la longitud del tra-

multiplicando por la longitud de las correas y multiplicado por el peso de un metro cuadrado esto que será

$$4,30 \times 3 \times 30 = 387$$

ahora como que este peso ha de ser resistido por cuatro correas tendremos

$$\frac{387}{4} = 96.75$$

La formula es segun hemos visto

$$b = 0.0134 \sqrt[3]{P L^2}$$

en la que P representa el peso que la correa tiene que resistir y L la longitud: sustituyendo tendremos

$$b = 0.0134 \sqrt[3]{96.75 \times 9} = 0.128$$

Como que sabemos que $a = 0.71 b$ tendremos $a = 0.71 \times 0.128 = 0.091$

El volumen de una vigueta es

$$0.091 \times 0.128 \times 3 = 0.035$$

la densidad de la madera es 0.93 tendremos que el peso de una vigueta o correa será $35 \times 0,93 = 32,55$ K

y como estos son cuatro tendremos $32,55 \times 4 = 130,20$ este peso unido al de la cubierta es lo que tiene que resistir el par.

El peso de la cubierta que gravita sobre cada par es segun hemos visto anteriormente 381k que sumado con los 130,20 de las correas forman un total de 511,20 kilogramos.

La formula que determina la seccion del par es

$$b = 1,015 \sqrt[3]{\frac{p\,l'^2}{R'} \cos\alpha}$$

sustituyendo tendremos

$$b = 1,015 \sqrt{\frac{120,28 \times 18,49 \times 0,4288}{45000}}$$

de donde resulta

para $b = 0,142$ $a' = 1,000$

pe es el peso por unidad del par é igual a $\frac{511,20}{4,30} = 120,28$; α el angulo del par con el tirante é igual á $21°$; $\cos\alpha = 0,4288$.

El tirante se determina por la formula siguiente

$$t = \frac{p a^2}{2h}$$

en la que p representa el peso por metro lineal de par; a la semi luz de la armadura; h la distancia del tirante a la cumbrera de donde

$$t = \frac{16 \times 12{,}28}{2 \times 2{,}40} = 401$$

este es el número de kilogramos a que tiene que resistir el tirante. La sección se determina por la fórmula

$$w = \frac{Q}{R}$$

en la que sustituyendo se tiene

$$w = \frac{401}{7000000} = 0{,}00006$$

de donde se tiene

$$\pi r^2 = 0{,}00006$$

de donde $r = 0{,}014$

En este valor de r va incluido el aumento por cambio de temperatura.

Los pares los he calculado por la fórmula

$$c = \frac{h}{12} \times \frac{L}{\sqrt{L^2 + h^2}}$$

en donde sustituyendo y teniendo presente lo que dijimos sobre la conveniencia de que sean múltiplos de medios ladrillos resulta.

Para la crujía de la derecha 0,42 para la crujía de la [illegible] 0,56 para los dos cuerpos de edificio 0,42 y últimamente 0,56 para los pilares de las crujías de la izquierda y para la del almacen de tintas.

Parte económica.

Hemos dicho en otra parte que la cantidad de tierras que por año se tienen que escavar son 1500 metros cúbicos los cuales han de transportarse á el almacén ó al taller de pre[illegible]paración.

Suponiendo que en una jornada de 8 horas un hombre puede cortar 5 metros cúbicos como lo suponemos (Empieza en [illegible] al [illegible] tendremos entonces que necesitar $\frac{1500}{5} = 300$ jornadas que á 7 reales importan 2500

Supongamos la distancia [illegible] [illegible] en el camino [illegible] que un hombre [illegible] puede [illegible]

2 m. ... ...

... ... Esto

... ... resultaremos $\frac{300}{2} = 150$ ...

... ... importan 5.150

. Aumento del 5 p% por accidentes

imprevistos 362.50

Total 1612.50

Lejiviacion.

Para verificar la lejiviacion en las mejores condiciones se necesitan dos operarios de los cuales uno debe tener cierta inteligencia, el cual ganará 8 r.s y el otro 7 y suponiendo a que estos trabajan 300 dias al año sera

el importe total 4500

Aumento de 5 p% por accidentes 225

Total 4725

Transformacion de los nitratos

Por 1957 qq de carbonato de potasa a 30 r.s uno 58710

total 58710

Obtension del nitro bruto

Para el ... de las calderas en donde se obtiene el nitro bruto se

Haber correspondiente [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] real [illegible] 8 r. [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] auxi liar a los [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] 7 r. [illegible] por [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] importan esta suma | 4500
Por 386 @ de hulla a 8 r. una | 3088

total | 7588

Aumento del 6 por 100 por accidentes y composturas de calderas &c. | 455.28

total | 8043.28

Refinacion

El encargado de la refinacion del nitro es el contramaestre el cual tiene al mismo tiempo la direccion del [illegible], [illegible] &c.
Por el haber del contramaestre a 10 r. diarios . | 3650
Por 80 @ de hulla a 8 r. | 640

total | 4290

Aumento del 7 % por accidentes &c. | 300.30

total | 4590.30

Resumen de gastos:

Recoleccion	11612.50
Lejiacion	3,725.00
Extraccion del nitro bruto	5043.28
Refinacion	4590.30
Guarda	2,555.00
Administracion	5110.00
Gastos de escritorio	2,000.00
Barriles para envase &a.	1500.00
Transformacion de los nitratos	58710.00
Total de gastos	94846.08

Produccion 117525 kilogramos de nitrato de potasa que á 1,5 importan 176.287,50

Diferencia o sea utilidad 81441.42

Edificio.

Por 416 m.³ cub.ˢ de excavacion y re lleno para los cimientos á 100 r. uno	41600
Por 733 m.³ cub.ˢ de mampostería de la drillo á 130 r.ˢ uno	95290
Por 2266,4 m.² cuadrados de [illegible] do y [illegible] á 10 r.ˢ uno	22664
Por 220,8 m.² cuadrados de enladri llado para habitaciones, almacen, [illegible] de [illegible] y taller de [illegible] cion á 10 r.ˢ uno	2208
Por 491,2 m.² cuad.ˢ de [illegible] el [illegible] para el [illegible] de las tiendas, taller de embalage, almacen de útiles y departamentos á 5 r.ˢ	2456
Por 6 columnas [illegible]	3000
Por 138 m.² cuad.ˢ de cubierta de te jas árabes á 60 r.ˢ uno	8280
Suma	175,548

Suma anterior	175558
Por 852 m.s cuadrados de cubierta de pizarra entablado de 8 m.s de luz á 75 r.s uno	63.900
Por 228 m.s cuad.s cubierto con pilastre o ... de 12 m.s de luz á 95	21.660
Por una reja para la puerta	2.500
Por 16 rejas para ventanas á 100 r.	1600
Por 115.3 m.s cuad.s de puertas para ventanas á 60 r.s uno	6918
Por 137.47 m.s cuad.s de puertas á 60 r.	8248,20
Por 12 puertas vidrieras con sus cerros ... vidrios á 80 r.s una	960
Por 16 puertas vidrieras para ventanas á 60 r.s una	960
Por un pozo	3000
Por 213 m.s cuad.s de tabiques á 10 r.s	2130
Por empizarretado y enlucido de 426 m.s cuad.s de tabique á 10 r.s uno	4260
Por 650 m.s de vallado ... de pitas, cañas &c á 10 r.s uno	6500
Por 28000 m.s cuad.s de terreno á 1 r.	28000
Suma	326.134.20

Procediendo en esta parte con propor-
ciones convenientes en que deben
entrar los materiales que han de
producir el salitre; pero si ahora da-
mos los valores que en la localidad
tiene cada una de ellas y considera-
mos al propio tiempo que cada me-
tro lineal tiene 12.500 m.³ cub.^s obten-
dremos por cada metro lineal valor
de 100 r.^s al cual debemos aumen-
tar el valor del trabajo que se em-
plea en hacer los montones o sea 7
r.^s por metro lineal. Esto supuesto el
valor de cada metro despues de hecho
el muro será de 107 r.^s y como son
3000 el n.º de estos tendremos que
el valor total será 107×3000 = 321000

Por la preparacion del terreno ten-
dremos que poner un tanto alzado
pues se dependerá necesariamente
de las condiciones del terreno —— 40.000

Por la grua, colocacion y accesorios &c. 4000

Suma —— 691134,20

Suma anterior. 711134.20

Por la construccion y materiales de seis pilones para la ebullicion hechos con mamposteria de ladrillos revestidos interiormente de asfalto — 1522

Por las cañerias revestidas interiormente de asfalto que conducen las aguas salinas al filtro y de aqui á la cisterna 2327

Por el filtro y sus accesorios &c. 1784

Por la cisterna la cual va construida de mamposteria hidráulica como los pilones y revestida interiormente de asfalto 4230

Por 4.640 K de palastro para las 36 cajas que constante-mente se hallan en uso y las 4 de reserva á 3.50 el K 16240

Por 208 K de cobre para las 6 calderas que constantemente se halla en uso y dos de reserva á 15 r.s 3120

Por 172 K de cobre para la caldera de refinacion y la de reserva á

Suma 726357.20

15 r.s K	2580
Por ... fogones de cocina	600
Por un cristalizador	2000
Por una bomba de cobre y sus accesorios	1600
Por dos de hierro	1200
Por 8 rejillas para los hogares	160
Por dos chimeneas de palastro	600
Por 252,77 m.s cuad.s de pintado de tres manos al albayalde á 4 r.s	811,08
Por pintado de puertas de cristales, rejas &a	200
Por herramientas, carros &c	30000
Gastos imprevistos	80000
Conservacion, reparacion	20000
total	466508

Liquidacion.

Capital fijo		966508.28
id en circulacion		94846.08
	total	1061354.36
Utilidad liquida		81441.42

Corresponde de utilidad al capital invertido suponiendo q. la liquidacion se hace cada año el 7,66 p%

Sevilla 3 de Enero de 1869

Fran.co Ruiz de Moya y Calzadilla



